



**Univerzita Karlova v Praze
3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA**



Oddělení neonatologie s JIRP

Gynekologicko – porodnická klinika

Všeobecná fakultní nemocnice Praha

TEREZA LAMBERSKÁ

**Kvantitativní faktor proteinu ve výživě
extrémně nezralých novorozenců**

*The importance of protein quantity at
nutrition of extremely immature newborns*

Diplomová práce

Praha, červen 2009

Autor práce: **Tereza Lamberská**

Studijní program:

Všeobecné lékařství s preventivním zaměřením

Vedoucí práce: **Prof. MUDr. Richard Plavka, CSc.**

Pracoviště vedoucího práce:

Oddělení neonatologie

Gynekologicko – porodnická klinika VFN a 1. LF UK

Datum a rok obhajoby: 24. června 2009

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracovala samostatně a použila jen uvedené prameny a literaturu. Současně dávám svolení k tomu, aby tato diplomová práce byla používána ke studijním účelům.

V Praze dne 1. června 2009

Tereza Lamberská

Poděkování

Děkuji především vedoucímu mé diplomové práce prof. Plavkovi za ochotnou a trpělivou spolupráci a za všechny cenné rady a připomínky.

Můj zvláštní dík patří Dr. Pazderové, která mě zasvětila do problematiky neonatologie a poskytla mi mnoho užitečných rad a konzultací.

Dále bych ráda poděkovala Dr. Procházkovi za pomoc se statistickým zpracováním výsledků a Mgr.Štajnrtové za milou spolupráci a pomoc při získávání zdravotnické dokumentace.

Obsah

OBSAH.....	5
ÚVOD.....	7
1. NOVOROZENEC.....	8
1.1. Základní pojmy v péči o novorozence.....	8
1.2. Klasifikace novorozenců.....	8
1.3. Demografické ukazatele.....	9
2. EXTRÉMNĚ NEZRALÝ NOVOROZENEC.....	11
2.1. Charakteristické znaky nezralosti.....	12
2.2. Porod extrémně nezralého novorozence.....	12
2.2.1. Hranice viability.....	13
2.2.2. Poporodní adaptace nezralého novorozence.....	13
2.2.3. Vztah mezi porodní hmotností a stupněm nezralosti.....	14
2.2.4. První ošetření na porodním sále.....	14
2.3. Nejčastější patologické stavy u extrémně nezralých novorozenců.....	15
2.3.1. Bronchopulmonální dysplazie / chronické plicní onemocnění.....	15
2.3.2. Intraventrikulární krvácení a periventrikulární leukomalacie.....	16
2.3.3. Nekrotizující enterokolitida.....	18
2.3.4. Retinopatie nedonošených.....	19
2.4. Růst plodu a nezralého novorozence.....	20
3. VÝŽIVA NOVOROZENCŮ.....	24
3.1. Kojení.....	24
3.2. Vlastnosti a složení mateřského mléka.....	24
3.2.1. Bílkoviny.....	25
3.2.2. Tuky.....	26
3.2.3. Cukry.....	27
4. VÝŽIVA EXTRÉMNĚ NEZRALÝCH NOVOROZENCŮ.....	28
4.1. Zahájení výživy.....	28
4.2. Bilance tekutin a elektrolytů.....	28
4.3. Energetický příjem.....	30
4.4. Význam proteinu ve výživě nezralých novorozenců.....	30
4.5. Potřeba ostatních živin a vitamínů.....	32
4.6. Parenterální výživa extrémně nezralých novorozenců.....	33
4.6.1. Cíl parenterální výživy.....	33
4.6.2. Způsoby aplikace parenterální výživy.....	33
4.6.3. Složení parenterální výživy.....	34
4.7. Enterální výživa extrémně nezralých novorozenců.....	35
4.7.1. Minimální enterální výživa („priming“).....	35
4.7.2. Kombinovaná a plná enterální výživa.....	36
4.7.3. Mateřské mléko ve výživě nezralých novorozenců.....	36
4.7.4. Fortifikace mateřského mléka.....	37
4.7.5. Umělé formule pro nezralé novorozence.....	37
4.8. Monitorování adekvátní výživy.....	38
CÍL PRÁCE.....	40
METODIKA.....	41
Charakteristika souboru.....	41
Výživa extrémně nezralých novorozenců na Neonatologickém oddělení Gynekologicko- porodnické kliniky 1. LF UK a VFN.....	42

Výpočet množství energie a bílkovin.....	43
Sledování růstu, prospívání a morbidity pacientů.....	44
Statistické zpracování.....	44
VÝSLEDKY	45
Růst.....	45
Stav výživy.....	46
Morbidita.....	50
ZÁVĚR	51
DISKUZE	52
SOUHRN	54
SUMMARY	56
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	58
SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ	61
SEZNAM PŘÍLOH.....	62

Úvod

Téma diplomové práce jsem si zvolila na základě svého zájmu o neonatologii a péči o extrémně nezralé novorozence, které bych se chtěla věnovat po skončení studia.

Prudký rozvoj neonatologie v posledních dvou desetiletích přinesl významnou změnu v možnostech přežití nedonošených novorozenců. Zlepšením kvality péče o kriticky nemocné novorozence v perinatologických centrech došlo k výraznému snížení novorozenecké mortality. Hlavním úkolem současné neonatologie je kromě udržení nízké novorozenecké mortality především snížení závažné morbidity a zlepšení dlouhodobé prognózy.

Výživa extrémně nezralých novorozenců je jedním z nejvýznamnějších faktorů ovlivňujících jejich růst. Recentní klinické studie navíc ukazují, že kvantitativní obsah některých živin, zejména proteinů, ve výživě extrémně nezralých novorozenců, má významný vliv na psychomotorický vývoj a dlouhodobou prognózu těchto dětí.

Dosažení optimálního příjmu živin u konkrétních pacientů je často velmi obtížné a je potřeba jej velmi citlivě přizpůsobit konkrétnímu stavu novorozence.

1. Novorozenec

Novorozencem nazýváme dítě v krátkém období od okamžiku porodu do ukončeného 28. dne života. V rámci novorozeneckého období vymezujeme **časné novorozenecké období** (od narození do 7. dne života) a **pozdní novorozenecké období** (do 28. dne života) ¹.

1.1. Základní pojmy v péči o novorozence

Gestační věk vyjadřuje stáří plodu. Gestační věk plodu je možno určit na základě porodnických vyšetření, využívají se metody vycházející z data prvního dne poslední menstruace anebo z pravidelného sonografického měření biometrických parametrů plodu v průběhu těhotenství. Údaj o gestačním stáří novorozence má významnou prognostickou hodnotu.

Chronologický věk je vlastní věk dítěte, počítá se ode dne porodu.

Postkoncepční věk je pojem, který se někdy používá v péči o předčasně narozené děti. Je to součet gestačního týdne při narození a chronologického věku dítěte v týdnech ²⁹.

Porod je úplné vypuzení nebo vyjmutí plodu z dělohy.

Předčasný porod (praematuritas) znamená porod dítěte mezi 24. – 38. týdnem těhotenství, přičemž hmotnost novorozence je nižší než 2 500 g.

Živě narozený novorozenec vykazuje známky života (akce srdeční, dýchací pohyby, reakce na podráždění a pulzace pupečníku) a má porodní hmotnost vyšší než 500g, nebo váží méně než 500g a přežije déle než 24hod.

Mrtvě narozený novorozenec nevykazuje známky života a má porodní hmotnost vyšší než 1000g.

Potratem nazýváme podle stále platné české legislativy plod bez známek života s hmotností nižší než 1000g a nebo plody s hmotností pod 500g, které nepřežívají déle než 24 hod ².

1.2. Klasifikace novorozenců

Novorozence je možné bezprostředně po porodu zařadit do skupin, které mají vysokou výpovědní hodnotu z hlediska posouzení prenatálního vývoje, ale i z hlediska prognózy možné morbidity a mortality.

Podle délky gestace dělíme novorozence na předčasně narozené, tj. nedonošené (narozené před 38 týdnem těhotenství), novorozence narozené v termínu (mezi 38.-42. týdnem těhotenství) a novorozence přenášené (narozené po 42. týdnu těhotenství).

Podle porodní hmotnosti rozlišujeme novorozence s normální porodní hmotností (v rozmezí 2500 – 4000g), novorozence s nízkou porodní hmotností (NNPH, p.h. <2500g), novorozence s velmi nízkou porodní hmotností (NVNPH, p.h. < 1500g) a novorozence s extrémně nízkou porodní hmotností (NENPH, p.h. < 1000g).

Tabulka 1. – Porodnost v ČR*

Porodní hmotnost (g)	n	%
500 – 999	451	0,41
1000 – 1499	841	0,77
1500 – 1999	1822	1,65
2000 – 2499	5300	4,82
≥ 2500	101829	92,35
Celkem	110263	100

* Podíl specifické porodnosti v jednotlivých hmotnostních kategoriích na celkové porodnosti v ČR v roce 2007 ³¹.

Podle vztahu porodní hmotnosti ke gestačnímu věku rozeznáváme novorozence eutrofické (porodní hmotnost mezi 5. - 95. percentilem odpovídajícího gestačního věku), novorozence hypertrofické (porodní hmotnost nad 95. percentil odpovídajícího gestačního věku) a novorozence hypotrofické (porodní hmotnost pod 5. percentilem odpovídajícího gestačního věku).

Novorozenci s porodní hmotností spadající pod 10 percentil se někdy také označují jako **SGA novorozenci** (small for gestational age).

Fyziologický novorozenec je novorozenec donošený, eutrofický, s normálním průběhem poporodní adaptace.

1.3. Demografické ukazatele

Kvalita péče o matku a novorozence je hodnocena základními ukazateli úmrtnosti, a to perinatální mortalitou a neonatální mortalitou. S klesající neonatální mortalitou nabývají na významu další ukazatelé kvality péče o matku a novorozence jako jsou perinatální a neonatální morbidita.

Celková perinatální úmrtnost vyjadřuje podíl mrtvěrozených dětí a novorozenců zemřelých do 7. dne života na 1000 živě narozených dětí. Vyjadřuje se v promile. Celková perinatální mortalita v roce 2005 dosáhla v ČR nejnižší hodnoty, která činila 3,9 ‰. Tyto výsledky zařazují ČR mezi 10 zemí světa s nejlepšími výsledky perinatální mortality. Úspěchu bylo dosaženo hlavně zásluhou specializované péče v Perinatologických centrech.

Pro bližší posouzení se používají následující kategorie:

Celková novorozenecká úmrtnost vyjadřuje podíl zemřelých novorozenců (do 28. dne života) ze všech živě narozených.

Časná novorozenecká úmrtnost je podílem novorozenců zemřelých do 7. dne života ze všech živě narozených.

Pozdní novorozenecká úmrtnost představuje podíl novorozenců, kteří zemřeli od 8. Do 28. dne života.

Mrtvorozenost vyjadřuje podíl porodů mrtvého novorozence ze všech porodů.

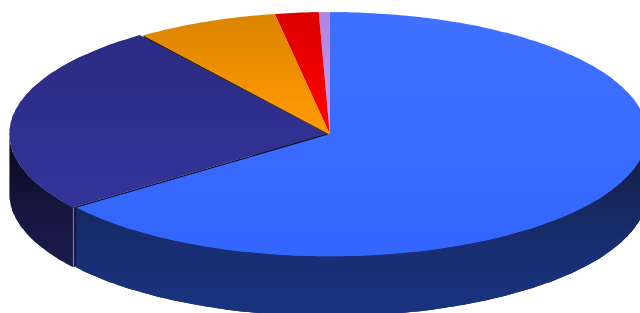
Postneonatální úmrtnost je podíl dětí zemřelých po 28. dnu života do konce prvního roku života

Kojenecká úmrtnost je součtem novorozenecké a postneonatální úmrtnosti.

Specifická úmrtnost je mortalita uváděná pro jednotlivé hmotnostní kategorie (**viz. graf 1.**)

Perinatální nemocnost (morbidita) je ukazatelem kvality péče o novorozence, který nabývá na významu zejména v posledních letech v souvislosti s výrazným poklesem novorozenecké mortality.

Graf 1. – Specifická novorozenecká úmrtnost*



hmotnost (g)	500-749	750-999	1000-1499	1500-1999	≥ 2000
%	339,74	132	38	11,53	2,99

* Podíl specifické novorozenecké úmrtnosti v jednotlivých hmotnostních kategoriích na celkové novorozenecké mortalitě v ČR v roce 2007 (včetně VVV) ³¹.

2. Extrémně nezralý novorozenec

Termínem **extrémně nezralý** se označuje novorozenec narozený před dokončeným 28. týdnem těhotenství. Obvykle mívá porodní váhu nižší než 999g a proto bývá také označován jako novorozenec s extrémně nízkou porodní hmotností³.

Předčasný porod se vyskytuje celosvětově asi u 7 - 10 % všech těhotenství a je nejčastější příčinou novorozenecké mortality a morbidity dětí bez kongenitálních anomálií. Nejzávažnější příčiny morbidity jsou pulmonární nezralost, infekce a neurologická poškození⁴.

Obrázek 1 – Extrémně nezralý novorozenec



2.1. Charakteristické znaky nezralosti

Předčasně narozený novorozenec vykazuje charakteristické somatické známky nezralosti. Hodnocení somatické a neuromuskulární zralosti se používá jako alternativní metoda určení gestačního stáří nezralého novorozence při nejasném anamnestickém údaji o délce těhotenství. V rámci **hodnocení somatické zralosti dle Ballarda** si všímáme kůže, lanuga, prsních bradavek, rýhování plosek nohou a genitálu ⁵.

Kůže těžce nezralých dětí je živě červená, průsvitná, gelatinózní, bez mázku. Kůže bývá často prosáklá a náchylná k tvorbě otoků, velmi citlivě reaguje na veškeré mechanické a chemické podněty.

Hustota lanuga závisí na gestačním stáří dítěte, u extrémně nezralého novorozence lanugo zcela chybí.

Prsní bradavky u těžce nedonošených dětí zcela chybějí nebo jsou jen naznačeny.

Ušní boltec je plochý, chrupavky ušních boltců jsou měkké, bez elasticity. **Genitál** vykazuje známky nezralosti u obou pohlaví. Chlapci mají nesestouplá varlata, která se okolo 29. týdne těhotenství objevují v tříselném kanále, skrotum je hladké, bez rýhování. U dívek prominují malé stydké pysky i klitoris.

Rýhování na ploskách nohou a dlaních u těžce nedonošených jedinců chybí nebo jsou vytvořeny pouze hlavní rýhy ⁵.

2.2. Porod extrémně nezralého novorozence

Těhotenství a prenatální vývoj plodu končí porodem, zánikem fetoplacentární jednotky a zahájením samostatné existence novorozence. **Předčasné porody by měly být vedeny v perinatologických centrech.** Cílem optimální péče o předčasný porod a nedonošeného novorozence je **transport *in utero*** do perinatologického centra, příprava plodu na předčasný porod antenatálně podanými kortikoidy (do 34. ukončeného týdne), adekvátní vedení předčasného porodu, sofistikované metody neonatologické intenzivní péče a erudovaný ošetřující personál. Porod extrémně nezralého novorozence mimo perinatologické centrum a jeho následný transport do perinatologického centra výrazně zhoršuje prognózu především novorozenců velmi nízké porodní hmotnosti.

Průběh spontánního předčasného porodu vaginální cestou se neliší od porodu donošeného plodu, vedení porodu je zaměřeno především na nezralý plod, dítě se

musí porodit co nejšetrněji, protože nedonošený plod je náchylnější k traumatu a je citlivý k nedostatečnému zásobení kyslíkem. Hypoxie, snazší stlačitelnost lebečního krytu a fragilnější cévy mohou být příčinou intraventrikulární hemoragie.

Nepřipravenost měkkých porodních cest a snížená citlivost myometria na oxytocin obvykle komplikuje snahu o porod vaginální cestou a indikuje **ukončení těhotenství císařským řezem**. Po porodu je extrémně nezralý novorozenec ihned předán do péče neonatologickému týmu ⁴.

2.2.1. Hranice viability

Viabilita (životaschopnost) plodu je stanovena v současné době v ČR i ve vyspělých západoevropských zemích na ukončený 24. týden těhotenství.

V Nizozemsku a Švýcarsku začínají pečovat o extrémně nezralého novorozence od 25. týdne a naopak v Japonsku posunuli již v polovině devadesátých let hranici viability do 22. týdne. Arbitrálně zvolená hranice je většinou výsledkem medicínských znalostí, technické a socioekonomické úrovně, které jsou dále modifikovány kulturně-filosofickými tradicemi určité populace.

2.2.2. Poporodní adaptace nezralého novorozence

Po porodu musí projít každý novorozenec sérií adaptačních změn, kterými se přizpůsobuje k životu v podmínkách mimoděložního prostředí. Celý komplex adaptačních mechanismů je nastartován prvním dechem, expanzí plic a změnami plicní a systémové cirkulace. Nezralost plicní tkáně, **nedostatečná tvorba surfaktantu** a přetrvávající **fetální cirkulace** jsou příčinou často **protrahované poporodní adaptace** u extrémně nezralých novorozenců. Porod a časné novorozenecké období je také obdobím dramatických změn v oblasti metabolismu. Během porodu je vyplaveno velké množství katabolických hormonů, které jsou zodpovědné za zahájení glukoneogeneze a proteolýzy, což poskytuje plodu živiny, které potřebuje, v době, než je zajištěna řádná **výživa mateřským mlékem** ²¹. Energií potřebnou pro termoregulaci a dýchání získává novorozenec lipolýzou tukových zásob, které se vytvářejí v posledních týdnech těhotenství, tento mechanismus ovšem selhává u předčasně narozených novorozenců, kteří nemají vytvořeny **dostatečné tukové zásoby**. Nezralý novorozenec je tedy termolabilní, není schopen zajistit stabilitu vnitřního prostředí, často není schopen samostatně dýchat a zajistit dostatečný krevní oběh ⁶.

2.2.3. Vztah mezi porodní hmotností a stupněm nezralosti

Mezi porodní hmotností a gestačním stářím novorozence bývá ve většině případů lineární vztah. Porodní hmotnost nedonošeného dítěte je obvykle snížena tím více, čím vyšší je stupeň nedonošenosti. Vztah porodní váhy a gestačního týdne při narození vyjadřují **percentilové grafy**. Porodní váha, která spadá do pásma mezi 10. a 90. percentilem pro daný gestační věk, bývá považována za váhu přiměřenou, hodnota pod 5. a nad 95. percentilem je velmi pravděpodobně patologická. **Nízká porodní váha vzhledem ke gestačnímu věku (hypotrofie)** bývá důsledkem intrauterinní růstové retardace. Poporodní adaptace hypotrofického nedonošence se v některých aspektech liší od projevů obvyklých u dětí s přiměřenou porodní váhou. **Intrauterinní růstová retardace (IUGR)** je způsobena **chronickým stresem plodu**, který vede k pomalejšímu růstu, ale zároveň může vést k předčasnému zrání plodu. Postnatální adaptace hypotrofického dítěte tak může být překvapivě hladká oproti jiným dětem stejného gestačního věku. Lepší skóre dle Apgarové a nižší potřeba léčby kyslíkem nebo řízenou ventilací ale v tomto případě neznamena automaticky lepší dlouhodobou prognózu. **U významně hypotrofických dětí může být dlouhodobou intrauterinní hypoxií postižen i vývoj mozku.** Bylo zjištěno, že u hypotrofických dětí se častěji objevují poruchy koordinace, lateralizace, horší prostorová představivost a dysgrafie ⁷.

2.2.4. První ošetření na porodním sále

Po porodu je přerušena pupečník a nezralý novorozenec je předán pediatrovi, který zhodnotí průběh poporodní adaptace a v případě potřeby zahájí **neodkladnou resuscitaci**. U extrémně nezralých dětí se může v rámci prvního ošetření na sále podat **exogenní surfaktant** k profylaxi syndromu respirační tísně (RDS). Po základní stabilizaci je extrémně nezralý novorozenec předán na jednotku intenzivní neonatologické péče.

Skóre podle Apgarové používáme k hodnocení stavu novorozence. Hodnotíme srdeční frekvenci, dýchání, svalový tonus, reakci na podráždění a barvu kůže. Každý příznak hodnotíme 0-2 body. Celkové skóre může být tedy 0-10 bodů. Hodnocení provádíme v 1., 5. a 10. minutě po porodu.

Nízké skóre podle Apgarové, zejména v 1. minutě, nemusí vypovídat o stupni intrauterinní hypoxie, může být např. jen následkem medikamentózního útlumu

novorozence. Nízké skóre podle Apgarové v 5. minutě a později jsou prognosticky závažnější.

2.3. Nejčastější patologické stavy u extrémně nezralých novorozenců

Extrémně nezralí novorozenci jsou v prvních týdnech a měsících života ohroženi vznikem některých typických patologických stavů, které přímo souvisí s anatomicou a funkční nezralostí orgánových systémů, protražovanou poporodní adaptací a zvýšenou zranitelností nezralého organismu. Tyto patologické stavy významně ovlivňují krátkodobou i dlouhodobou prognózu novorozence.

2.3.1. Bronchopulmonální dysplázie / chronické plicní onemocnění

Chronické bronchopulmonální onemocnění postihuje 20 – 30% kojenců, kteří byli v časných fázích života léčeni umělou plicní ventilací. **Bronchopulmonální dysplázie (BPD)** je charakterizována závislostí na kyslíku po 28. dnu života a chronickými plicními změnami na RTG.

Příčinou vzniku BPD je v první řadě nezralost. Až 75% případů BPD vzniká u novorozenců s extrémně nízkou porodní hmotností. BPD II.a III. stupně postihuje v ČR 25% novorozenců s porodní hmotností do 999g³².

Předčasným porodem je porušen normální vývoj plicní tkáně a nezralá tkáň je vystavena různým škodlivým vlivům (umělá plicní ventilace, infekce, nestabilní vnitřní prostředí).

Rizikovými faktory vzniku BPD jsou extrémní nezralost, obtížná poporodní stabilizace a **potřeba dlouhodobé umělé plicní ventilace**, negativní vliv má také adnatní plicní infekce a cirkulační nestabilita. K rozvoji BPD může přispět i vrozená predispozice ke zvýšené reaktivitě bronchů. To vše vede k chronickému poškození nezralé plicní tkáně a intersticia mnohočetnými mikrotraumaty, drobnými ložiskovými záněty a reparační fibrózou respiračních jednotek. Okrsky lokální fibrózy sousedí s ložisky poškozenými kompenzatorním emfyzémem. Mohou být přítomny i ostrůvky normální plicní tkáně a vzduchem naplněné subpleurální cysty, ve sliznici bronchů je přítomna hypertrofie mukózních žlázek, alveolární septa jsou rozšířená.

Výsledkem je chronické restriktivní onemocnění plic, někdy s tendencí k bronchospasmům⁸.

Klasifikace a prognóza: BPD I. stupně u novorozence narozeného před 32. týdnem těhotenství je charakterizována závislostí na kyslíku alespoň 28 dní ale ne déle než do ukončeného 36.postkoncepčního týdne.

BPD II. stupně je charakterizována závislostí na kyslíku v koncentraci nižší než 30% a nebo tlakovou ventilační podporou v 36.postkoncepčním týdnu.

Kojenec postižený těžkou **BPD III. stupně** je v 36.postkoncepčním týdnu závislý na kyslíku v koncentraci přesahující 30% anebo vyžaduje distenzní terapii (nCPAP) nebo umělou plicní ventilaci³⁰.

BPD obvykle progreduje maximálně do 2. - 3. měsíce věku, pak dochází ve většině případů ke spontánnímu zlepšování. Těžší případy BPD mohou být spojeny s rozvojem **závažných komplikací** (cor pulmonale, těžké plicní infekce, gastroezofageální reflex, dlouhodobé váhové neprospívání a poruchy růstu, poškození CNS chronickou tkáňovou hypoxií), které mohou být příčinou pozdní morbidit a v krajním případě i smrti. U dětí s anamnézou BPD v prvním roce života je nutné očekávat **těžší průběh běžných respiračních infekcí** a vyšší výskyt bronchiálního astmatu v pozdějším věku⁹.

2.3.2. Intraventrikulární krvácení a periventrikulární leukomalacie

Intraventrikulární krvácení (IVH) je nejčastějším patologickým procesem postihujícím mozek nedonošených novorozenců. Byla prokázána závislost mezi stupněm nezralosti a výskytem IVH¹. Přibližně 46% dětí s porodní hmotností mezi 501 - 750g je postiženo v raném postnatálním období intraventrikulární hemoragií různého stupně. Těžký stupeň krvácení postihne v ČR asi 5% novorozenců s porodní hmotností nižší než 999g³¹.

Extrémně nezralé děti mají pod tenkou vrstvou ependymálních buněk ve stěně postranních mozkových komor uloženou **germinální matrix** bohatě vaskularizovanou křehkými, nově se tvořícími cévami. Stěna cév zárodečné vrstvy je tvořena pouze epitelovými buňkami, svalová vrstva chybí. Snadno zranitelná zárodečná vrstva reaguje krvácením i na relativně slabé inzulty nebo změny vnitřního prostředí.

Rizikovými faktory vzniku IVH jsou výkyvy krevního tlaku, nadměrné stresogenní podněty, ventilační nestabilita, metabolická acidóza, rychlé intravenózní podání většího objemu tekutin, přítomnost perzistující tepenné dučeje. **Mírné krvácení** se nemusí vůbec klinicky projevit, **masivní krvácení** se obvykle manifestuje bledostí, šokovým stavem, prohloubením respiračních obtíží či vznikem diseminované intravaskulární koagulace.

Vysoké riziko vzniku IVH je důvodem k rutinnímu sledování UZ nálezu na mozkou u všech nedonošených novorozenců⁵.

Klasifikace a prognóza: ve většině případů se jedná o krvácení menšího rozsahu. **IVH I.** stupně znamená izolované krvácení do germinální matrix, **IVH II.** je krvácení do mozkové komory bez její dilatace. Takto vzniklá **koagula** se obvykle spontánně resorbují během několika týdnů a zanechávají trvalé následky v podobě narušeného psychomotorického vývoje pouze u 4 – 5% postižených dětí.

Závažnější mohou být krvácení rozsáhlá. **IVH III.** stupně vyplňuje většinu objemu mozkové komory a způsobuje její dilataci, **IVH IV.** stupně zasahuje až do periventrikulárního parenchymu. V těchto případech hrozí blokáda odtoku likvoru a vznik hydrocefalu se závažným poškozením mozkové tkáně. V případě IVH III. stupně můžeme očekávat trvalé následky neurologického charakteru (dětská mozková obrna a/nebo mentální retardace) u téměř 30% postižených dětí, v případě IVH IV. stupně je riziko trvalých následků až 70%⁷.

Periventrikulární leukomalacie (PVL) je méně častým, ale ještě **závažnějším projevem** postižení mozku následkem těžké nezralosti. Postihuje v ČR asi 3,2% novorozenců s porodní hmotností do 999g³¹.

Jde o lokalizovaná mnohočetná **ischemická postižení** bílé mozkové hmoty nekrózou. Pro nedonošené děti je typické uložení leukomalacií v blízkosti postranních komor, nejčastěji v místě přechodu těla komory v okcipitální či temporální roh. Známe také **difúzní změny** mozkové tkáně analogické změnám při fokálním postižení, na UZ nebývají patrné ložiskové změny, ale postupně progredující **mozková atrofie**. Rizikovými faktory jsou opět nedonošenost a nestabilita vnitřního prostředí. Nález PVL je prognosticky velmi nepříznivý, u všech dětí s touto diagnózou musíme očekávat určitý stupeň psychomotorické retardace⁷.

2.3.3. Nekrotizující enterokolitida

Nekrotizující enterokolitida (NEC) je závažná, život ohrožující porucha adaptace trávicího traktu nezralého novorozence na život v extrauterinním prostředí. Jedná se o postnatálně získané **akutní onemocnění** charakterizované hemoragicko nekrotickým zánětem střeva s typickou predilekcí v terminálním ileu, céku a colon ascendens. NEC postihuje asi 2 – 10% dětí s velmi nízkou porodní hmotností a má přibližně 25 – 30% mortalitu ¹.

Etiologie není dosud úplně objasněná, podstatou NEC je pravděpodobně patologická odpověď anatomicky i funkčně nezralého střeva na celou řadu známých i neznámých vlivů. Mezi **rizikové faktory** patří nezralost a nízká porodní hmotnost, hypotrofie, perinatální asfyxie, katetrizace pupečnickové žíly a tepny, infekce, cyanotická srdeční vada, otevřená tepenná dučej, umělá mléčná výživa a rychlé zvyšování dávek enterální výživy. Byl prokázán protektivní efekt mateřského, resp. ženského mléka. Pro vznik NEC je potřebná koincidence těchto tří faktorů: **poškození střevní sliznice** nejčastěji ischemií, **přítomnost infekčního agens** ve střevě a **enterální výživa** (zvl. umělým mlékem). Ischemické nebo toxické poškození střevní sliznice způsobí poruchu integrace a zvýší prostupnost pro patogeny, přítomnost substrátu (mléka) podporuje proliferaci bakterií, které pronikají do poškozené střevní sliznice, kde produkují plyn a způsobují zánět. V této fázi je střevo postiženo koagulační nekrózou, ulceracemi a krvácením. Konečným stadiem je **transmurální nekróza střeva** s perforací a peritonitidou.

NEC se zpravidla objevuje ke konci prvního týdne života, klinicky se manifestuje postupným zhoršováním celkového stavu a typickou **břišní symptomatologií** (přítomnost krve ve stolici, nafouknuté břicho s rudou napjatou kůží, rezidua stravy v žaludku) ⁹.

Klasifikace: dle Bella rozeznáváme **tři stadia** NEC. Při diagnostice posuzujeme celkový klinický stav, nález na střevě a rentgenový nález. Stadium **I. A** se projevuje nespecifickými příznaky celkového zhoršení stavu, přítomností reziduí stravy v žaludku, mírným nafouknutím břicha a okultním krvácením do střeva. Na RTG je normální nález, nebo jen lehká distenze kliček. Stadium **I. B** má makroskopicky patrnou příměs krve ve stolici. Ve stadiu **II. A** dochází k výraznějšímu nafouknutí břicha s rýsujícími se střevními kličkami, snižuje se peristaltika, břicho je při palpaci citlivé. Na RTG jsou výrazně dilatované střevní kličky, příznaky ileu a fokální projevy

střevní pneumatózy. Stadium **II. B** navíc vykazuje příznaky lehké metabolické acidózy a lehké trombocytopenie. Na RTG snímku je rozsáhlá pneumatóza střevní stěny, vzduch v průběhu v.portae. Ve stadiu **III. A** je již pacient v celkově těžkém stavu, objevuje se bradykardie, respirační a metabolická acidóza, DIC, neutropenie, anurie, příznaky difúzní peritonitidy. Na RTG snímku vidíme volnou tekutinu v břišní dutině. Stadium **III. B** je charakterizováno extrémně nafouknutým břichem, příznaky střevní perforace, multiorgánovým selháním, šokem. Na RTG snímku se objevuje pneumoperitoneum ¹⁰.

Terapie nižších stadií je konzervativní. Asi u 10% případů může dojít k relapsu NEC v průběhu několika týdnů po první epizodě. K chirurgické intervenci přistupujeme až v okamžiku perforace střeva. Rozsáhlý resekcí výkon u nezralých novorozenců je spojen s rizikem vzniku **syndromu krátkého střeva**, což významně negativně ovlivňuje dlouhodobou prognózu takto postižených novorozenců. Všechny děti s anamnézou NEC jsou navíc ohroženy postižením CNS následkem kritického stavu v časně fázi postnatálního vývoje ⁹.

2.3.4. Retinopatie nedonošených

Retinopatie nedonošených (ROP) je porucha vývoje vaskularizace nezralé sítnice s novotvorbou nadbytečných cév a vaziva. ROP **patří mezi potenciálně oslepující oční onemocnění** a vzniká téměř výhradně na terénu neúplně vaskularizované sítnice nezralých novorozenců. V ČR postihuje přibližně 7,2 % novorozenců s extrémně nízkou porodní hmotností. Riziko vzniku nemoci roste se stupněm nedonošenosti a s klesající porodní hmotností. Mezi **rizikové faktory** patří léčba řízenou ventilací, oxygenoterapie s nutností vysokých koncentrací kyslíku, závažné oběhové potíže léčené podáváním katecholaminů, septické komplikace, anémie, karence vitamínu E aj.

ROP probíhá ve dvou formách, akutní a chronické. **Akutní typ** je charakterizován poruchou probíhající vaskulogeneze nezralé sítnice. Pro **chronický (pozdní) typ** je typická tvorba fibrovaskulárních membrán v zadním sklivci, které mohou tahem odchlípit sítnici nebo způsobit ektopii makulární krajiny. Rozsah těchto změn ovlivňuje budoucí zrakovou ostrost postižených dětí. Ačkoliv je retinopatie nedonošených ve většině případů oboustranným onemocněním, postižení obou očí je často asymetrické.

Klasifikace a prognóza: vývoj ROP je postupný, změny na sítnici v akutní i chronické fázi na sebe navazují. Sítnice se vyšetřuje oftalmoskopem. Podle charakteru změn na sítnici se rozlišuje pět stupňů ROP. U většiny dětí v **1. a 2. stadiu ROP** dojde ke spontánní regresi patologických cév a změn na sítnici. Tyto děti jsou více ohroženy vznikem refrakterních poruch, amblyopie a strabismu.

U dětí ve **3. stadiu ROP** můžeme dosáhnout dobrého vizu, za předpokladu, že regrese nastala díky včasnému ošetření před deformací sítnice a nedošlo k postupu onemocnění do **4. stadia**.

Laserová fotokoagulace a kryokoagulace periferie sítnice v prahovém stadiu ROP signifikantně snižuje procento nepříznivých následků a patří proto mezi základní terapeutické nástroje tohoto onemocnění. Světelný paprsek laseru spálí (nebo kryosonda zmrazí) abnormální cévy a zpomalí tvorbu nových cév.

V případech, kdy ROP postoupila ke stadiu 4 je léčebnou metodou sklerální cerkláž a pars plana vitrektomie.

5. stupeň má velmi špatnou prognózu, obvykle dochází ke slepotě a dítě je ohroženo vznikem glaukomu.

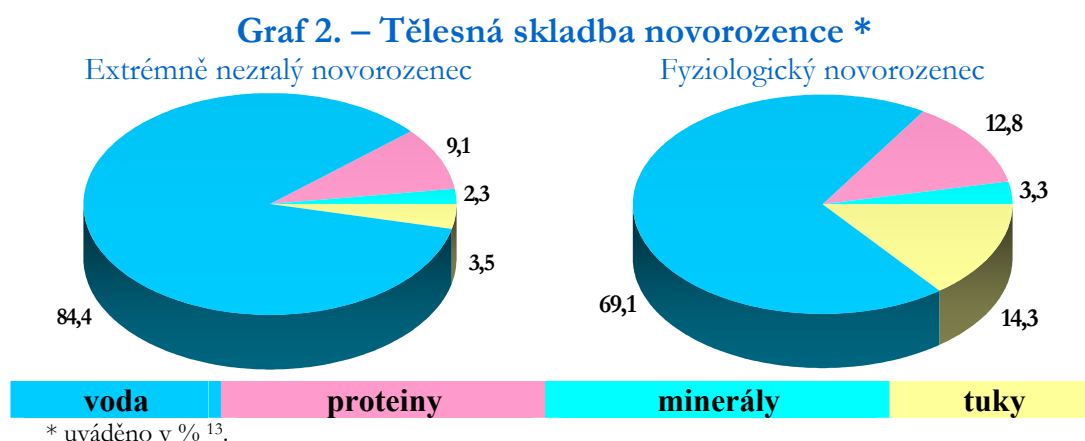
2.4. Růst plodu a nezralého novorozence

Obecný model dynamiky růstu plodu je reprezentativní pro všechny skupiny novorozenců.

Růst plodu má mezi 20. a 38. gestačním týdnem lineární charakter. Během III. trimestru těhotenství plod roste přibližně o 15g/kg denně. Experimentální studie prokázali, že **plod v období mezi 22. a 28. gestačním týdnem přijímá denně 4 g aminokyselin** na kilogram tělesné hmotnosti. Z toho je téměř 50% použito jako zdroj energie a zbytek pro výstavbu nových tkání⁷.

Významnou roli v příjmu aminokyselin hraje placenta, kde probíhá **aktivní transport** na syncytiotrofoblastické membráně. **Plod má vyšší koncentraci plasmatických aminokyselin než matka**, byl velmi dobře popsán i profil jednotlivých plasmatických aminokyselin, přičemž je zajímavé, že plody s IUGR mají nižší plasmatickou koncentraci aminokyselin a snižena je zejména frakce esenciálních větvených aminokyselin. Tento deficit je pravděpodobně způsoben nedostatečnou aktivitou transportních systémů v placentě u plodů s IUGR¹⁶.

V průběhu intrauterinního vývoje se významně mění **tělesná skladba plodu** (viz. graf 2.). Se zvyšujícím se gestačním stářím plodu **klesá podíl celkové tělesné tekutiny**. Na konci II. trimestru těhotenství činí podíl celkové vody asi 94% z tělesné hmotnosti, ve 24. gestačním týdnu tvoří voda asi 86% tělesné hmotnosti a do konce 36. týdne podíl vody klesá na přibližně 72%. Současně lze pozorovat zřetelné změny v objemu **extracelulární tekutiny** (ECT) a **intracelulární tekutiny** (ICT). Podíl ICT během vývoje zřetelně stoupá, zatímco podíl ECT klesá z 59% ve 24. gestačním týdnu na 44% ve 36. gestačním týdnu. Paralelně se ztrátou vody dochází k vzestupu obsahu tělesných proteinů a tuku, přičemž obsah tělesných proteinů se zvyšuje postupně během celého nitroděložního vývoje, zatímco přírůstky tuku jsou do začátku III. trimestru minimální a k prudkému vzestupu lipogeneze dochází v průběhu posledních týdnů fyziologického těhotenství ⁶.



Několik dní po porodu dochází k **fyziologickému váhovému úbytku**, způsobenému zejména poklesem podílu celkové tělesné tekutiny a zvláště snížením frakce extracelulární tekutiny (ETC). **Fyziologický novorozenec** ztrácí obvykle asi 10% tělesné hmotnosti 2. – 4. den po porodu, **předčasně narozený novorozenec** má poporodní hmotnostní ztrátu vyšší (kvůli vyššímu podílu tělesné vody) a obvykle trvá delší dobu, než dojde k nárůstu hmotnosti na původní hodnotu, mimo jiné také kvůli pomalejšímu nástupu adekvátní výživy. Hmotnostní pokles u extrémně nezralých novorozenců může být ovšem také modifikován otoky a/nebo parenterálním příjmem tekutin ⁷.

V německé studii zahrnující 163 novorozenců s extrémně nízkou porodní hmotností bylo zjištěno, že ELBW novorozenci průměrně ztrácejí 12, 8% tělesné hmotnosti s maximálním úbytkem 7. den po porodu, přičemž je zde signifikantní rozdíl mezi novorozenci s hmotností přiměřenou gestačnímu věku, kteří ztrácejí průměrně 14, 5 % tělesné hmotnosti a hypotrofickými novorozenci, kteří průměrně ztrácejí pouze 9,4% tělesné hmotnosti. **Své původní porodní hmotnosti dosáhnou extrémně nezralí novorozenci průměrně 15. den postnatálního života** ¹⁸.

Dále bylo zjištěno, že mezi 15 a 35. dnem života přibírají adekvátně živění ELBW novorozenci průměrně 16 g/kg/den. Později se hmotnostní přírůstek vztažený na kilogram tělesné hmotnosti trochu snižuje a mezi 50. a 70. dnem života dosahuje hodnoty 15,1 g/kg/den ¹⁸.

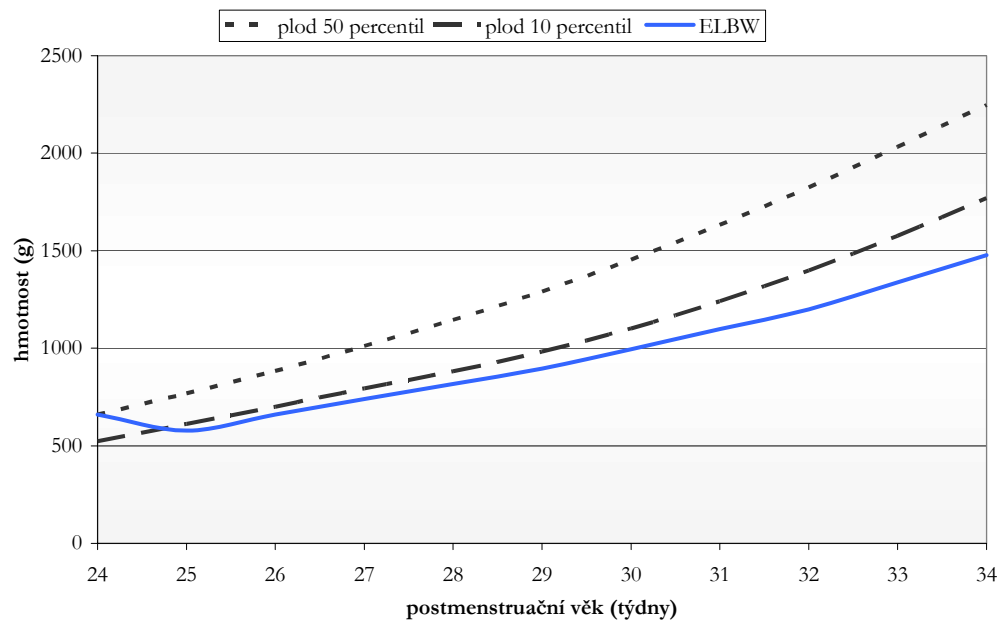
Jiná studie však prokázala, že děti narozené před 29. gestačním týdnem s hmotností přiměřenou gestačnímu věku rostou pomaleji a hmotnosti 2000g dosáhnou obvykle o 4-5 týdnů později než normálně rostoucí plody in utero ¹⁶.

Díky hmotnostnímu úbytku po porodu klesne hmotnost předčasně narozených novorozenců s extrémně nízkou porodní hmotností **pod 10. percentil** a i přes pozdější hmotnostní přírůstky v průběhu několika dalších týdnů zůstává růstová křivka v pásmu pod 10. percentilem ve srovnání s hmotností plodu stejného postmenstruačního věku. (viz. graf 3.) ¹⁸.

Postnatálně získaný růstový deficit patrný v době propuštění z nemocnice postihuje více než 90% dětí s extrémně nízkou porodní hmotností a bohužel v mnohých případech přetrvává i v dalším období života. Přibližně 40% těchto dětí roste pod hladinou 10. percentilu i v 18 měsících věku a tyto děti mohou mít současně **opožděný psychomotorický vývoj** ¹⁷.

Tělesná výška novorozenců s extrémně nízkou porodní hmotností bývá průměrně 32,9 cm, přičemž **obvod hlavy** je asi 23,7 cm (respektive 28,8 a 21,3 cm u novorozenců s porodní hmotností pod 600g). V časném postnatálním období tito novorozenci rostou přibližně o **1cm týdně** a obvod hlavičky se zvětšuje průměrně o **0,75cm týdně** ^{17, 27}.

Graf 3. – Růst extrémně nezralého novorozence



Růst extrémně nezralého novorozence (ELBW) narozeného ve 24. týdnu těhotenství s průměrnou porodní hmotností 661g v prvních 10 týdnech života ve srovnání s 10 a 50 percentilem růstu plodu stejného gestačního stáří.

3. Výživa novorozenců

Správná výživa novorozence je jednou ze základních podmínek zdravého vývoje organismu. Nejlepším způsobem výživy novorozenců a kojenců je plné kojení minimálně do konce 6. měsíce života. **Mateřské mléko je nejpřirozenější a nejhodnotnější výživa pro novorozence a kojence a v plném rozsahu je nelze ničím nahradit. Kojení dítěte přináší řadu nenahraditelných výhod dítěti, matce i celé rodině.** Jedná se o výhody zdravotní, výživové, imunologické, psychologické, ale i sociální a ekonomické ^{2,11}.

3.1. Kojení

Během těhotenství má plod zajištěn přísun živin prostřednictvím placenty. **Mléčná žláza** dokončuje svůj vývoj a je připravena převzít výživu novorozence už od 16. týdne těhotenství. V prvních hodinách po porodu odpovídá mléčná žláza na hormonální změny a na stimulaci bradavky a dvorce sáním dítěte tvorbou a uvolňováním mléka. V posledních týdnech nitroděložního vývoje vykonává plod sací pohyby a polyká plodovou vodu. Od prvního okamžiku po porodu je tedy fyziologický novorozenec připraven v sání pokračovat. Pro úspěšný rozvoj laktace je doporučené přiložení novorozence k prsu matky do 30 minut po nekomplikovaném porodu. **Při kojení dítě dostává vždy sterilní mléko optimální teploty a jeho složení se mění v závislosti na potřebách dítěte** a to i během jednoho kojení. Kojení je významným preventivním faktorem nejen pro kojenecké období, ale i pro pozdější dětský a dospělý život ^{3,4,11}.

3.2. Vlastnosti a složení mateřského mléka

Mateřské mléko je po celé období laktace ideálně přizpůsobeno měnícím se nárokům rostoucího dítěte. V prvních dnech po narození se tvoří mléko zvláštního složení, mlezivo neboli **kolostrum**, které napomáhá úspěšné adaptaci novorozence na postnatální život. Kolostrum je lehce stravitelné, kaloricky bohaté mléko s vyšším obsahem bílkovin a imunoglobulinů. V průběhu druhého týdne se začíná tvořit tzv. **zralé mléko**, které má oproti kolostru nižší obsah bílkovin, více sacharidů a tuků, přičemž obsah tuku kolísá v průběhu dne i v průběhu jednoho kojení. Na začátku každého kojení se v prsu tvoří **přední mléko**, které slouží především k uhašení žízně

a postupně se mění na **zadní mléko** s téměř 5 x vyšším obsahem tuku, jež dodává potřebnou energii ³.

Tabulka 2. – Srovnání složení kravského a mateřského mléka

Složení mléka	Mateřské mléko (100 ml)	Kravské mléko (100ml)
Energie	67 Kcal	66 Kcal
Bílkoviny	1,2 g	3,3 g
Cukry	7 g	4,8 g
Tuky	3,8 g	3,7 g
Vitamín A	58 µg	40 µg
Vitamín D	0,01 µg	0,06 µg
Vitamín C	4,3 mg	1,6 mg
Sodík	15 mg	58 mg
Draslík	55 mg	138 mg
Chloridy	43 mg	103 mg
Magnesium	4 mg	12 mg
Fosfor	15 mg	96 mg
Železo	0,15 mg	0,1 mg
Měď	40 µg	30 µg
Zinek	0,4 mg	0,4 mg

3.2.1. Bílkoviny

Mateřské mléko má nejnižší obsah bílkovin ve srovnání s mlékem ostatních savců. Množství proteinu v mateřském mléce kolísá v širokém rozmezí mezi 1,1 – 3,2g /100ml, s průměrnou hodnotou **1,2 g/100 ml** při plně rozvinuté laktaci. Tato hladina zabezpečuje optimální růst a vývoj, ale zároveň nezatěžuje nezralé ledviny kojence. **Mléko matek, které porodily předčasně, obsahuje zpočátku více proteinů** ve srovnání s mlékem matek donošených novorozenců, po dvou až třech týdnech však množství proteinu klesá. (viz. graf 4.) ¹².

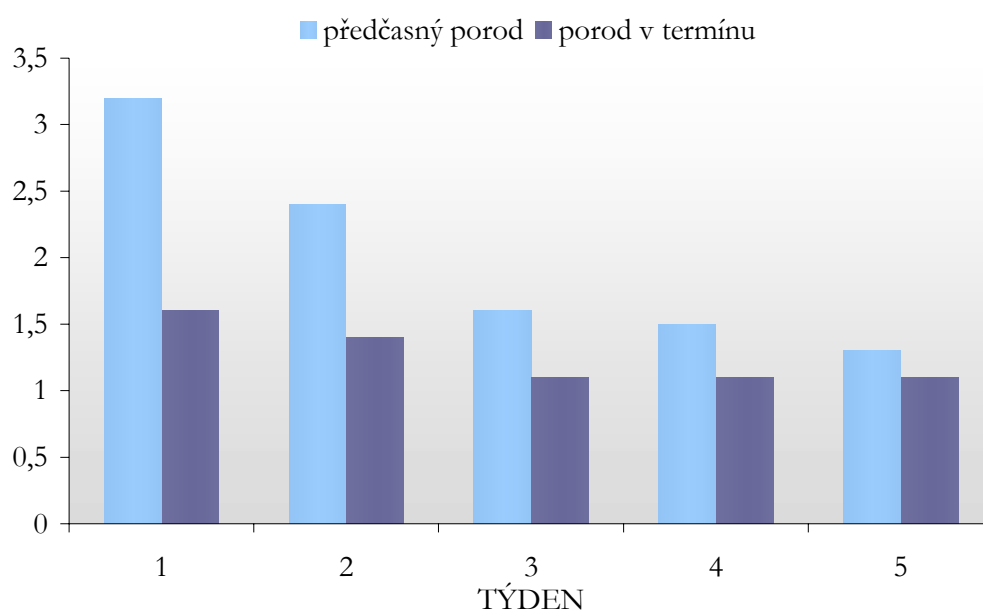
Velice důležitý je vzájemný **poměr syrovátky a kaseinu** zabezpečující snadnou stravitelnost mléčné bílkoviny, v kolostru je tento poměr asi 90:10, v plně vyzrálém mléce mírně klesá na 80:20. Při opačném poměru (jako je tomu u kravského mléka) by mohlo dojít až k obstrukci trávicího traktu hrudkami vysráženého kaseinu.

Kromě velkého množství sekrečního **IgA** (až 5000mg denně během prvního týdne), obsahuje mateřské mléko také **lysozym, laktoferin** (jehož množství kolísá v rozmezí 0,02 – 0,2 g/dl), **b-laktoglobulin, a-laktalbumin, glykomakropeptidy**, imunoglobuliny a další látky proteinové povahy s pozitivním stimulačním vlivem na imunitní systém novorozence. Tato **imunoaktivní schopnost mateřského mléka**

vynikne zvláště v kontrastu s umělým kojeneckým mlékem, které obsahuje pouze boviní imunolaktoglobuliny s výrazným alergenním potenciálem ²⁶.

Významné je **zastoupení a obsah jednotlivých aminokyselin (AMK)** ve srovnání s kravským mlékem. V mateřském mléce je podstatně více volných aminokyselin (3 – 5%), nižší obsah fenylalanínu a vyšší obsah taurinu, jež je pro novorozence esenciální, ovlivňuje zrání CNS, působí jako neurotransmitter a také zlepšuje vstřebávání tuků ze střeva. Zcela unikátní v živočišné říši je také vyšší poměr cysteinu a metioninu v mateřském mléce ⁹.

Graf 4. – Obsah proteinu v mateřském mléce



Porovnání obsahu proteinu (g/100ml) v mléce matek, které rodily předčasně s mlékem matek rodících v termínu, během prvních pěti týdnů laktace.

3.2.2. Tuky

Tuky se v mateřském mléce nacházejí ve formě lehce stravitelných micel tvořených **triacylglyceroly, fosfolipidy a cholesterolem**, nezbytným pro růst a vývoj CNS. Na cholesterol je mateřské mléko poměrně bohaté, obsahuje zhruba trojnásobné množství oproti kravskému mléku, přesto mnohé studie prokázaly, že plně kojené děti mají v dospělosti nižší plazmatickou hladinu cholesterolu než děti vyživované umělým mlékem. **Nenasycené mastné kyseliny** jsou v mateřském mléce zastoupeny asi v 53%. Významný je zvláště vysoký obsah kyseliny alfa-linoleové

(ALA) a dalších nenasycených mastných kyselin s dlouhým řetězcem, které jsou nezbytné pro správný vývoj centrální nervové soustavy^{9,11}.

3.2.3. Cukry

Mateřské mléko obsahuje 70 - 90% galakto-oligosacharidů a 10 - 30% frukto-oligosacharidů. **Laktóza** je disacharid složený z glukózy a galaktózy, specifický pro mléko savců. **Mateřské mléko má nejvyšší obsah laktózy** ve srovnání s mlékem ostatních savců. Laktóza představuje důležitý zdroj energie, je významná pro rozvoj CNS, vytváří kyselé prostředí v trávicím traktu novorozence, čímž usnadňuje vstřebávání železa a vápníku a v neposlední řadě je substrátem pro růst střevních lactobacilů, nezbytných pro ochranu střevní sliznice před invazí patogenních mikrobů¹¹.

4. Výživa extrémně nezralých novorozenců

Zásadním cílem výživy nedonošených novorozenců je **dosažení optimálního růstu**, srovnatelného s intrauterinním růstem plodu stejného gestačního stáří bez nežádoucích metabolických efektů. Bohužel mnoho předčasně narozených dětí není schopno v prvním období života přijímat takové množství živin, které by vedlo k optimálnímu růstu. Výsledkem je **postnatálně získané růstové opoždění** vedoucí k nedostatečnému tělesnému růstu, který často souvisí s neuronálním poškozením a nedostatečnou tvorbou dendritických konexí, což může mít negativní dopad na **vývoj kognitivních a behaviorálních schopností** ^{19, 27, 28}.

Klinické studie navíc prokázaly souvislost mezi kvalitativním složením mléka používaného pro výživu extrémně nezralých novorozenců a pozdějším psychomotorickým vývojem těchto dětí ¹⁹.

4.1. Zahájení výživy

Podstatné je zahájení parenterální výživy **bezprostředně po porodu**, a minimální enterální výživy nejpozději do 24 hodin. Je-li po porodu pozdržen příjem živin (často z důvodu „nestabilního stavu“), **novorozenec velmi rychle přechází do katabolického stavu** a ztrácí proteiny z tělesných zásob. Některé animální i klinické studie ukazují, že časná malnutrice a zejména **proteinová deprivace** v prvních hodinách po porodu může být klíčovým faktorem podílejícím se na zhoršeném neurologickém vývoji extrémně nezralých novorozenců ^{17, 28}.

Časná iniciace nutriční podpory navíc urychluje návrat původní hmotnosti po fyziologickém váhovém úbytku a umožňuje dřívejšího dosažení plné enterální výživy ²¹.

Výživu nezralého novorozence vždy zahajujeme krátce po porodu menším množstvím živin a energie, v průběhu dalších dnů dávky opatrně zvyšujeme dle tolerance a klinického stavu novorozence.

4.2. Bilance tekutin a elektrolytů

Voda tvoří přibližně 80-90% tělesné hmotnosti extrémně nezralého novorozence. Předčasně narozený novorozenec je mimořádně citlivý na **ztráty vody perspirací** přes kůži, které mohou během prvních dnů po porodu dokonce převyšovat ztráty

močením. Při relativní vlhkosti vzduchu okolo 50% může ztrácet novorozenec s porodní hmotností 1000g přibližně 140 ml denně, při současné fototerapii mohou být ztráty ještě větší. Transepidermální ztráty vody jsou způsobeny jednak relativně velkým kožním povrchem, hlavním důvodem je však **nezralost kůže** spojená s nedostatečnou keratinizací stratum corneum a z toho vyplývající **zvýšená kožní propustnost pro vodu**. Normálně je proces keratinizace dokončen až ve 34 týdnu těhotenství, ale předčasný porod a nutnost adaptace na plynné prostředí proces zrání kůže významně urychluje. Právě proto jsou největší kožní ztráty vody u předčasně narozených novorozenců pozorovány během prvních dnů života. Kožní ztráty vody u extrémně nezralých novorozenců mohou být výrazně omezeny důsledným udržováním velmi vysoké vlhkosti vzduchu v inkubátoru. Někteří autoři doporučují udržovat **relativní vlhkost vzduchu v inkubátoru** okolo 90% během prvních dnů po porodu ²⁴.

Diuréza nezralého novorozence se pohybuje během prvních dnů života okolo 1 - 2 ml/kg/hod, (může být vyšší při parenterálním podávání glukózy) a později přechodně vzroste v souvislosti se ztrátami vody při fyziologickém váhovém úbytku.

Ztráty vody stolicí jsou v prvních dnech zanedbatelné, obvykle nepřesahují 5 ml denně ²⁴.

Příjem tekutin u novorozence s extrémně nízkou porodní hmotností by měl respektovat ztráty moči a zejména transepidermální ztráty a měl by se v prvním dnu po porodu pohybovat okolo **70-80 ml/kg/den**. V dalších dnech života, při dobré diuréze, je možno zvýšit přísun tekutin o 10 – 20 ml/kg/den, ve většině případů však není nutné (ani vhodné) podávat více než **180 ml/kg/den**. Vždy samozřejmě postupujeme přísně individuálně, opíráme se o pravidelné hodnocení bilance tekutin a elektrolytů a respektujeme celkový klinický stav dítěte ⁵.

Vzhledem k omezené koncentrační schopnosti ledvin a nezralosti potních žláz u nezralého novorozence **je nutné věnovat zvýšenou pozornost hladině sodíku**. Obzvláště při vysokých transepidermálních ztrátách vody a omezeném příjmu tekutin je novorozenec v prvních dnech života ohrožen **hypernatrémií**. Naopak v dalších dnech novorozenec ztrácí sodík spolu s tekutinou při fyziologickém hmotnostním úbytku a posléze může být ohrožen **deplecí sodíku** při zvýšených nárocích vyvíjejícího se organismu. S podáváním sodíku začínáme při počínajícím

hmotnostním spádu, denní dávka se pohybuje okolo 2-4 mmol/kg, později i více. **Draslík** podáváme už od druhého dne života v denní dávce 2 mmol/kg²⁴.

4.3. *Energetický příjem*

Organismus novorozence představuje z fyzikálního hlediska **otevřený energetický systém** s velmi křehkou rovnováhou. Energetická bilance nezralého novorozence musí být pozitivní, aby došlo k utilizaci chemické energie živin na růst a vývoj. Nedonošený novorozenec spotřebuje 50% energie na udržení bazálního metabolismu, 15% na fyzickou aktivitu, 10% na termoregulaci a 12% energie ztrácí močí a stolicí. **Ztráty energie** mohou kolísat v závislosti na teplotě prostředí, způsobu ošetřování novorozence a mohou být výrazně vyšší při zvýšené dechové námaze, např. při RDS nebo plicní infekci. Ztráty energie mohou být do jisté míry kryty zvýšeným příjmem, to však zvyšuje nároky na transportní systémy kyslíku a živin, proto je lepší udržovat energetický obrat na nižší úrovni a **redukovat energetické ztráty na minimum** ošetřováním nezralého novorozence v inkubátoru a omezením nadměrné dechové práce ventilační podporou⁹.

Energetický příjem extrémně nezralého novorozence musí být dostatečně vysoký, aby umožnil optimální využití dusíku z aminokyselin a zajistil tak správný růst a vývoj. Excesivní přísun energeticky bohatých substrátů ovšem nemusí být novorozencem tolerován a v kombinaci s nízkým příjmem proteinů může dokonce vést k ukládání tukových depozit do jater, srdce a cévní stěny³². Podle současných poznatků se tedy doporučuje udržovat energetický příjem extrémně nezralého novorozence v rozmezí **110-135 Kcal/kg/den**²².

4.4. *Význam proteinu ve výživě nezralých novorozenců*

Aminokyseliny a proteiny v dostatečném množství jsou naprosto nezbytné pro výstavbu nových tkání a růst organismu. **Nároky novorozence na přísun živin nejsou přerušeny porodem!** Dostává-li dítě po porodu pouze glukózu, ztrácí denně 0,6 - 1g/kg bílkovin z tělesných zásob, proto je důležité začít s dodávkou aminokyselin včas³⁰.

Některé dřívější studie poukazovaly na fakt, že časný parenterální příjem vyšších dávek aminokyselin bývá spojen s metabolickou acidózou a hyperamonémií u extrémně nezralých dětí. To pochopitelně vedlo na jednotkách intenzivní

neonatologické péče k obezřetnosti v podávání vysokých dávek intravenózních roztoků aminokyselin^{16, 28}.

V nedávno zveřejněných studiích autoři naopak demonstrovali příjem aminokyselin v dávce 2,65g/kg/den do 24 hod po porodu u extrémně nezralých novorozenců s výsledkem proteinového přírůstku cca 1-1,6g/kg/den bez známek toxicity. Kromě toho plasmatická koncentrace aminokyselin u těchto dětí byla srovnatelná s koncentrací aminokyselin v plasmě normálně rostoucích plodů ve druhém a třetím trimestru. Jiní autoři popsali vysoký příjem proteinu (3,5g/kg/den) bezprostředně po porodu, jehož výsledkem byla pozitivní dusíková bilance bez známek metabolické acidózy a bez signifikantních změn v metabolismu močoviny^{16, 28}.

Italští výzkumníci navíc ve své studii zjistili, že NENPH přijímající v prvních 14 dnech života poměrně vysoké dávky aminokyselin (3g/kg/den), dosahují signifikantně nižšího fyziologického hmotnostního úbytku (průměrně 8%) a rychleji dosáhnou své porodní váhy než novorozenci s nižším příjmem aminokyselin v časně fázi života²⁷.

Bylo prokázáno, že vyšší denní dávka proteinů vede k nárůstu hodnot plasmatické močoviny, které jsou však doprovázeny zvýšenou exkrecí nitrosloučenin močí, což ukazuje spíše na zvýšení oxidace aminokyselin než na jejich toxicitu¹⁶.

V současné době většina autorů doporučuje zahájit parenterální **suplementaci AMK** v dávce **1,75 - 3 g/kg/den** bezprostředně po porodu pro prevenci úvodního katabolismu a v dalších dnech dávku zvýšit až na **3,5 – 4g/kg/den**. Tato poměrně vysoká dávka proteinů je nyní považována za **optimální pro udržení pozitivní proteinové bilance** a dosažení růstu bez nepříznivých metabolických efektů u NENPH^{26, 27, 28}.

Opatrně je třeba postupovat při podávání vyšších dávek proteinů nezralým hypotrofičným novorozencům. Novorozenci s intrauterinní růstovou retardací mají porušenou funkci enzymů močovinového cyklu a to může při vyšším příjmu bílkovin vyústit v **toxickou hyperamonémii**. Bylo prokázáno, že v plasmě a moči předčasně narozených hypotrofičným novorozenců byla zvýšená koncentrace alfa-amino dusíku a amoniaku, zatímco exkrece urey močí byla snížena ve srovnání s eutrofičnými novorozenci stejné porodní hmotnosti. Rozdíl mezi těmito dvěma skupinami novorozenců se stává patrnější při rostoucím příjmu bílkovin a byl přímo úměrný stupni růstové retardace. A navíc, postnatální vyzrávání cyklu močoviny

doprovázené snižováním hladiny alfa-amino dusíku v plasmě a moči bylo u hypotrofických novorozenců opožděno ¹⁶.

4.5. Potřeba ostatních živin a vitamínů

Cukry jsou hlavním energetickým zdrojem. V mateřském mléce jsou cukry obsaženy ve formě laktózy, při parenterální výživě podáváme výhradně glukózu. U extrémně nezralých novorozenců začínáme s přívodem glukózy co nejdříve po porodu **v množství 4 – 6 mg/kg/min**. Nezralí a zvláště polymorbidní novorozenci mívají velmi často sníženou schopnost tolerance glukózy při přetrvávající endogenní glukoneogenezi v játrech a snížené periferní citlivosti na inzulin. Dávkování glukózy by tedy mělo být přísně individuální a mělo by vždy respektovat aktuální klinický stav dítěte ^{19, 28}.

Tuky a mastné kyseliny jsou rovněž významným zdrojem energie. Některé nenasycené mastné kyseliny s dlouhým řetězcem, jako např. **kyselina linoleová (LA)** nebo **alfa-linoleová (ALA)** jsou esenciální pro novorozenecký organismus a hrají důležitou roli ve vývoji CNS. Nově se ve výživě nezralých novorozenců používají také **nenasycené mastné kyseliny se středně dlouhým řetězcem (MCT)**, které jsou nezralými novorozenci lépe snášeny. V tukových emulzích bývají obsaženy společně s nenasycenými mastnými kyselinami s dlouhým řetězcem v poměru 1:1,2. Parenterální přívod lipidů zahajujeme 24 – 30 hodin po porodu iniciální dávkou **0,5g/kg/den**, obvykle ve formě **20% tukové emulze** (Lipofundin), při dobré toleranci dávku zvyšujeme až na 3g/kg/den ^{26, 28}.

Vitamíny a stopové prvky v dostatečném množství jsou pro novorozence nepostradatelné. Plně kojený fyziologický novorozenec pokryje svoji denní potřebu vitamínů a stopových prvků mateřským mlékem, zatímco extrémně nezralý novorozenec dostává vitamíny a stopové prvky v infúzi společně s výživou a při přechodu na enterální výživu jsou zvýšené nároky hrazeny obohacováním mateřského mléka fortifikačním přípravkem ⁹.

Tabulka 3. – DDD* vitamínů a stopových prvků

Vitamíny	dávka/kg/den	Stopové prvky	dávka/kg/den
Vitamín A	900 IU	Zinek	300 – 500 µg
Vitamín E	2,8 IU	Měď	20 – 60 µg
Vitamín K	80 µg	Mangan	2 – 10 µg
Vitamín D	160 IU	Selen	3 µg
Vitamín C	32 mg	Jód	5 µg
Vitamín B1	0,48 mg	Železo	0,1 – 0,2 µg
Vitamín B2	0,56 mg		
Vitamín B5	2 mg		
Vitamín B6	0,4 mg		
Vitamín B12	0,4 µg		
Biotin	8 µg		
Kyselina listová	56 µg		

* Doporučené denní dávky pro parenterální i enterální výživu nezralých novorozenců

4.6. Parenterální výživa extrémně nezralých novorozenců

Vzhledem k nezralosti gastrointestinálního traktu jsou možnosti plné enterální výživy u novorozenců s extrémně nízkou porodní hmotností zpočátku limitovány a potřebné živiny musí být dodávány intravenózně kontinuální infúzí ²⁵.

4.6.1. Cíl parenterální výživy

Hlavním úkolem parenterální výživy je udržet **pozitivní energetickou bilanci** v průběhu kritického období, nastolit vodní a elektrolytovou rovnováhu, zabezpečit přiměřený růst a vývoj nezralého novorozence a umožnit **plynulý přechod na enterální výživu** ^{3,9}.

4.6.2. Způsoby aplikace parenterální výživy

Pro parenterální výživu v neonatologii využíváme periferní a centrální žilní katétry. Podávat parenterální výživu do arterie se nedoporučuje, v krajních případech je však možné arterii využít ⁹.

Bezprostředně po porodu se často využívá pupečnicková žíla, přes kterou je zaveden centrální žilní katétr do pravé srdeční síně. **Periferní žilní katétr** se zavádí do jakékoli periferní žíly, je určený spíše pro krátkodobé použití a je vhodný pouze pro izo- a hypoosmolární roztoky živin. Koncentrace glukózy nesmí být vyšší než 12,5%.

Pokud se klinický stav dítěte nezlepšuje, je vhodnější zavést **centrální žilní katétr**, přes který lze podávat i hypertonické roztoky. Polohu každého centrálního žilního katétru je nutné ověřit RTG snímkem ¹⁴.

O žilní vstupy je třeba pečovat. Veškerá manipulace by měla být prováděna v přísně sterilních podmínkách, důležitá je pravidelná kontrola vpichu a okolí, sledujeme změny prokrvení, zarudnutí, otok. Z tohoto důvodu je vhodné používat transparentní krytí. Pravidelná výměna žilních katétrů u novorozenců na JIRP se nedoporučuje, každý další vpich přináší riziko infekce. Americká pediatrická společnost doporučuje ponechat kanylu u novorozenců tak dlouho, dokud se nevyskytnou komplikace nebo nedojde k zneprůchodnění katétru ³.

4.6.3. Složení parenterální výživy

Roztok určený pro parenterální výživu extrémně nezralých novorozenců musí akceptovat nutriční požadavky vyvíjejícího se organismu a obsahovat všechny **základní živiny, vitamíny a minerální látky** v optimálním množství, při zachování vhodné osmolarity. Parenterální výživa nesmí narušit rovnováhu vnitřního prostředí. Pro novorozence odkázaného na parenterální výživu je na každých 24 hodin ordinována vždy **nová infúze** se složením reagujícím na individuální potřebu živin. V průběhu dne může být složení infúze změněno podle aktuálního klinického stavu dítěte a laboratorních výsledků ³.

Tabulka 4. – DDD* energie a živin

	v prvních 48 hod života	v dalších dnech
Energie	30 – 40 kcal/kg/den	110 – 135 ml/kg/den
Objem tekutin	30-60 ml/kg/den	100 – 180 ml/kg/den
Bílkoviny	1,75 - 3 g/kg/den	3,5 – 4 g/kg/den
Glukóza	4 – 6 mg/kg/min	8 – 15 mg/kg/min
Tuky	0,5 - 1 g/kg/den	1,5 – 3 g/kg/den
Sodík		2 – 4 mmol/kg/den
Draslík	2 – 4 mmol/kg/den	2 – 4 mmol/kg/den
Vápník	0,74 mmol/kg/den	0,74 mmol/kg/den
Fosfor	0,4 – 0,8 mmol/kg/den	0,4 – 0,8 mmol/kg/den
magnézium	0,3 mmol/kg/den	0,3 mmol/kg/den

* Doporučené denní dávky pro parenterální i enterální výživu nezralých novorozenců

4.7. *Enterální výživa extrémně nezralých novorozenců*

Novorozenci s extrémně nízkou porodní hmotností jsou zpočátku zcela závislí na parenterální výživě. Přesto je snaha již v prvních hodinách po porodu zahájit **minimální enterální výživu** a pozvolným zvyšováním dávek mléka dítě v průběhu několika dalších dnů až týdnů postupně převést na **plnou enterální výživu**.

Enterální výživa mateřským mlékem má pro nezralého novorozence obrovský význam, je prevencí atrofie střevních klků a cholestázy, příznivě působí na rozvoj imunitních funkcí střeva, aktivuje tvorbu gastrointestinálních hormonů a **má pozitivní vliv na růst a neurologický vývoj jedince**.

Extrémně nezralé děti nejsou schopny přijímat potravu ústy. Základní obživné reflexy, sací a polykací, se objevují v souvislosti s vyhráváním centrální nervové soustavy přibližně kolem 34. gestačního týdne. Děti narozené dříve musí být z tohoto důvodu krmeny **orogastrickou sondou**, teprve později začínají pít samy. Dosažení plného kojení však bývá u těžce nezralých dětí velmi obtížné.

Podmínkou pro zahájení enterální výživy je cirkulační a ventilační stabilizace novorozence, nepřítomnost vrozených vad gastrointestinálního traktu a přítomnost peristaltiky.

Bohužel, enterální výživa, zvláště umělým mlékem, je jedním z rizikových faktorů rozvoje nekrotizující enterokolitidy, proto je nutné pozorně sledovat toleranci jednotlivých dávek a při objevení se prvních příznaků hrozící NEC musíme enterální výživu ihned přerušit. Rovněž v průběhu septických stavů anebo při těžké hypotenzi není enterální výživa vhodná. Umělá plicní ventilace není kontraindikací enterální výživy, ale po extubaci by měla být enterální výživa na několik hodin omezena^{3, 9, 28}.

4.7.1. **Minimální enterální výživa („priming“)**

Podstatou je podávání minimálního množství mléka orogastrickou sondou za současného zajištění dostatečné výživy parenterální cestou. V prvních hodinách po porodu začínáme s dávkou mléka o objemu **0,5 – 1 ml/kg**, kterou podáváme **8 – 10 x denně**, v dalších dnech dávky velmi opatrně zvyšujeme přibližně o 2,5 – 5 ml/kg denně. Minimální enterální výživa stimuluje střevní peristaltiku, tvorbu enterálních enzymů a hormonů, snižuje cévní odpor ve splachnické oblasti, podporuje zrání střevní sliznice a zabraňuje její atrofizaci a umožňuje kolonizaci střeva nepatogenní mikroflórou^{1, 28}.

4.7.2. Kombinovaná a plná enterální výživa

Při dobré toleranci minimální enterální výživy je po 7 – 10 dnech postupně zvyšován objem mléka o 10 – 20 ml/kg/ denně a současně se snižuje parenterální přívod živin. Délka této fáze kombinované výživy bývá různá, důležitý je **individuální přístup** a pečlivé vyhodnocování tolerance jednotlivých dávek mléka zkušenými sestrami.

Intolerance stravy se projevuje pomalým vyprazdňováním žaludku, gastroezofageálním refluxem, distenzí břicha a obleněnou peristaltikou.

Při dosažení plné enterální výživy toleruje nedonošený novorozenec denně asi 125 – 180 ml/kg mléka a přibírá asi 15 g/kg/den^{9, 27, 28}.

4.7.3. Mateřské mléko ve výživě nezralých novorozenců

Ve výživě extrémně nezralých novorozenců jednoznačně preferujeme mateřské mléko před umělými mléčnými formulemi. Výživa mateřským mlékem signifikantně snižuje výskyt akutních infekcí, sepsí, alergií a autoimunitních onemocnění²⁰.

Mateřské mléko je významným preventivním faktorem chránícím před rozvojem NEC u enterálně živených dětí s extrémně nízkou porodní hmotností. Bylo prokázáno, že extrémně nezralí novorozenci vyživovaní výhradně mateřským mlékem měli 6 x nižší výskyt nekrotizující enterokolitidy, než děti stejné hmotnostní kategorie živené umělou mléčnou formulí²³.

Klinické studie zabývající se dlouhodobým vývojem extrémně nezralých dětí navíc prokázali, že děti živené mateřským mlékem mají v adolescenci nižší poměr LDL vůči HDL a mají nižší koncentraci CRP v krvi než děti živené v kojeneckém věku umělou mléčnou formulí³³.

Extrémně nezralí novorozenci, živení v průběhu hospitalizace na jednotce novorozenecké intenzivní péče mateřským mlékem, mají při hodnocení psychomotorického vývoje v 18 měsících života lepší výsledky než novorozenci živení umělou mléčnou výživou³⁴.

Významným pozitivním faktorem podávání mateřského mléka nezralým novorozencům je **užší kontakt novorozence s matkou**, nezanedbatelné jsou také ekonomické výhody. Pravidelné odšťikávání mateřského mléka v prvních týdnech udržuje laktaci matky do okamžiku, kdy je dítě schopné samostatného sání, časem lze postupným přikládáním k prsu docílit alespoň částečného kojení i u nedonošených dětí.

V otázce použití **darovaného ženského mléka** pro výživu extrémně nezralých novorozenců stále panují rozpory. Mnohé studie prokázali pozitivní efekt darovaného ženského mléka, naopak jiní autoři tvrdí, že nezralé děti živěné darovaným mlékem prospívají hůře než děti živěné umělou mléčnou formulí pro nedonošence²⁰.

4.7.4. Fortifikace mateřského mléka

Obsah proteinu v mléce matky, které porodila předčasně, bývá v prvních třech týdnech vyšší ve srovnání s mlékem matky, která porodila v termínu. Přesto však je obsah proteinů v mateřském mléce považován za nedostatečný pro krytí potřeb rychle se vyvíjejícího nezralého organismu. **Aby byl růst extrémně nezralého novorozence srovnatelný s růstem *in utero*, musí přijímat denně 3,5 – 4 g bílkovin** na kilogram tělesné hmotnosti. Tato podmínka by byla splněna při navýšení denní dávky mléka na 180 – 200 ml/kg, což je v určitých situacích nemožné (při intoleranci stravy nebo při známkách objemového přetížení). Navíc obsah proteinu v mléce matek předčasně narozených dětí postupně klesá. Extrémně nezralé děti vyžadují energeticky bohatou výživu s vysokým obsahem bílkovin, vápníku, fosforu, sodíku a vitamínů. Proto se v současné době mateřské mléko určené pro výživu ELBW novorozenců uměle obohacuje o potřebné živiny fortifikačními přípravky. Výživa fortifikovaným mateřským mlékem tak zachovává všechny **výhody mateřského mléka** při vyšším obsahu živin¹⁵.

Fortifikační přípravky obsahují hydrolyzovanou bílkovinu z kravského mléka, lehce stravitelný maltodextrin jako zdroj sacharidů a některé vitamíny, minerály a stopové prvky. Bezpečnost podávání fortifikovaného mléka byla ověřena v celé řadě klinických studií, byly prokázány vyšší hmotnostní přírůstky, větší obvod hlavičky, lepší mineralizace kostí a pozitivní dusíková bilance. Nebyl prokázán vyšší výskyt nekrotizující enterokolitidy¹⁵.

4.7.5. Umělé formule pro nezralé novorozence

Přes všechny výhody mateřského mléka musíme v určitých situacích použít pro enterální výživu nezralých novorozenců průmyslově vyráběnou mléčnou kojeneckou výživu. **Plně adaptované mléčné formule** používáme při nedostatku mateřského/ženského mléka. **V některých specifických indikacích** (syndrom krátkého střeva, malabsorpční syndrom, intolerance stravy při přechodu

z parenterální na enterální výživu, metabolické poruchy) používáme pro výživu extrémně nezralých novorozenců speciální dietetické přípravky. Mléka určená pro nedonošené děti mají složení blízké fortifikovanému mateřskému mléku, jsou hypoalergenní, s plně hydrolyzovanou bílkovinou ⁹.

4.8. Monitorování adekvátní výživy

Základem je sledování **balance tekutin** a **hodnocení růstových parametrů** u všech novorozenců bez ohledu na způsob výživy. Příjem a výdej tekutin sledujeme na jednotce intenzivní neonatologické péče prakticky kontinuálně, tělesnou **hmotnost novorozence** měříme pokud možno denně, **obvod hlavy** a **tělesnou délku** jednou týdně ⁹.

Adekvátně živěný extrémně nezralý novorozenec by měl v prvních týdnech života denně přibývat cca 15g/kg. Pomalé přibývání hmotnosti bývá spojeno s redukováným objemem hlavy a horším psychomotorickým vývojem v prvním roce života. Z každodenních údajů o aktuální tělesné hmotnosti sestavujeme **růstovou křivku**, která nás informuje o dlouhodobém růstovém trendu konkrétního dítěte, nezávisle na krátkodobých výkyvech a stává se tedy **významným prognostickým ukazatelem** ²⁵.

Parenterální výživa s sebou přináší riziko vzniku celé řady metabolických komplikací, proto je nezbytné **rutinní biochemické monitorování**.

Poměrně často se u nezralých novorozenců vyskytují poruchy hospodaření s glukózou. V prvních dnech života a u dětí v celkově těžkém stavu měříme glykémii i několikrát denně. Normální **hodnota glykémie** je u nezralců 2,5 – 6 mmol/l. Podle naměřené hodnoty upravujeme aktuální přísun glukózy, při výrazné hyperglykémii zvažujeme podání inzulínu. **Hladiny základních iontů (Na, K, Ca, Cl)** sledujeme zpočátku každý den, později podle potřeby zhruba jednou týdně. V rámci **vyšetření proteinového metabolismu** sledujeme hladinu albuminu, celkovou bílkovinu, kreatinin, močovinu a amoniak. Kvůli včasnému zachytu počínající **osteopenie** hodnotíme pravidelně hladinu vápníku a fosforu, přičemž důležitější je přetrvávající trend než aktuální hodnota. Samozřejmostí je měření hladiny celkových **triacylglycerolů** a při hyperlipidémii omezit parenterální přísun tukových emulzí. Při totální parenterální výživě trvající déle než dva týdny je novorozenec ohrožen vznikem **cholestatické žloutenky**, což se projevuje zvýšením ALT, celkového i

přímého bilirubinu, je nutné tedy pravidelně sledovat i tyto parametry. **Krevní obraz s retikulocyty** a hladinu **železa** sledujeme podle potřeby i několikrát týdně.

U enterálně živených extrémně nezralých novorozenců pravidelně hodnotíme kromě biochemických parametrů také **toleranci stravy** a **aktuální stav trávicího traktu**. Pozornost věnujeme zejména zvracení, nálezům reziduí mléka v žaludku, gastroezofageálnímu reflexu, zvýšené únavě při pití apod. Při dosažení plné enterální výživy a uspokojivém růstu stačí sledovat biochemické parametry a krevní obraz zpočátku přibližně jednou týdně, při celkovém prospívání dítěte interval vyšetření postupně prodlužujeme ⁹.

Cíl práce

Hlavním cílem naší observační retrospektivní studie bylo **zhodnotit stav výživy** u náhodné kohorty extrémně nezralých novorozenců hospitalizovaných v období od ledna 2006 do prosince 2007 na Neonatologickém oddělení Gynekologicko-porodnické kliniky VFN a 1. LF UK.

Dílčí cíle:

- Zhodnotit růst pacientů v průběhu sledovaného období
- Zjistit délku parenterální, kombinované a enterální výživy v období od narození do 36. postmenstruačního týdne věku.
- Porovnat kalorický a proteinový příjem v průběhu parenterální, kombinované a enterální výživy.
- Zjistit vztah mezi délkou parenterální výživy a růstem pacienta
- Porovnat kalorický a proteinový příjem pacientů rostoucích v 36.postmenstruačním týdnu v pásmech nad a pod 5. hmotnostní percentil.
- Pokusit zjistit hlavní faktory vedoucí k závažné hmotnostní retardaci v 36 postmenstruačním týdnu.

Metodika

Charakteristika souboru

Soubor pacientů zahrnuje 30 **náhodně vybraných extrémně nezralých novorozenců** narozených v letech 2006 a 2007 na Gynekologicko-porodnické klinice 1. LF UK a VFN v Praze. Všichni pacienti zařazení do studie se narodili před dosažením 28. gestačního týdne, neměli žádné významné vrozené vývojové vady a byli hospitalizováni na neonatologickém oddělení nejméně do dosažení 36. postmenstruačního týdne věku (s výjimkou jedné pacientky, která před dosažením tohoto věku zemřela).

Tabulka 5. – Charakteristika souboru

Celkový počet pacientů	30
Počet chlapců	15 (50 %)
Průměrné gestační stáří při porodu (týdny+dny)	26+2
Průměrná porodní hmotnost	838,3 g
Průměrná porodní výška	32,9 cm
Počet pacientů porozených císařským řezem	19 (63,3 %)
Počet pacientů léčených antenatálními steroidy	20 (66,7 %)
Počet pacientů narozených v perinatologickém centru	28 (93,3 %)
Počet pacientů s porodní hmotností pod 5. percentilem	2(6,7 %)
Počet pacientů s porodní hmotností pod 10. percentilem	3(10 %)
Počet pacientů s porodní hmotností pod 50. percentilem	16 (53,3 %)
Počet pacientů s porodní hmotností nad 50. percentilem	9(30 %)
Průměrný maximální hmotnostní úbytek (g)	701,5 g
Průměrné postnatální stáří dosažení minimální hmotnosti (dny)	4,3
Průměrný maximální hmotnostní spád (%)	14,3 %

Výživa extrémně nezralých novorozenců na Neonatologickém oddělení Gynekologicko-porodnické kliniky 1. LF UK a VFN

Strategie výživy extrémně nezralých novorozenců hospitalizovaných na našem oddělení je vedena v souladu s všeobecně přijímanými pravidly popsány v úvodních statích.

Záhy po porodu je zahájena **parenterální výživa** a **priming** malými dávkami mateřského mléka. Výživu označujeme jako výhradně parenterální dokud nepřesáhne celková denní dávka mléka 40 ml/kg.

V prvních 24 hodinách po porodu dostává extrémně nezralý novorozenec „univerzální“ roztok pro parenterální výživu, v dalších dnech je **složení a množství infuzního roztoku** ordinováno ošetřujícím lékařem s ohledem na aktuální klinický stav a individuální potřeby každého jednotlivého pacienta.

Priming je zahajován v den porodu mateřským mlékem v dávce 1-2 ml, druhý den podáváme 8 x 1 ml mateřského mléka, při dobré toleranci můžeme další dny zvyšovat jednotlivé dávky o 1 ml denně. Celkovou denní dávku mléka obvykle rozdělujeme do 8 dílčích dávek.

V období kombinované výživy (více než 40 ml mléka na kilogram a den) postupně zvyšujeme celkovou denní dávku mléka přibližně o 10-20 ml denně a současně snižujeme objem a výživovou hodnotu roztoku podávaného parenterálně. Podmínkou je ovšem **dobrá tolerance** enterální výživy. V tomto období je pro dosažení adekvátního přísunu energie a proteinu obvykle nutné zahájit **fortifikaci** mateřského mléka. Na našem oddělení používáme pro fortifikaci mateřského mléka přípravky BMF a FM 85.

Po dosažení **plné enterální výživy** pokračujeme ve zvyšování dávek odšťávaného fortifikovaného mateřského mléka, **cílem je dosáhnout příjmu 100-120 kcal a 3-4g bílkovin na kilogram hmotnosti a den**, přičemž celková denní dávka mléka by se měla pohybovat v rozmezí 100-170 ml/kg v závislosti na toleranci a klinickém stavu pacienta.

Při intoleranci mateřského mléka jej obvykle na přechodnou dobu nahrazujeme dietetickým přípravkem Nutrilon Pepti MCT, který je vyroben na bázi enzymaticky hydrolyzované syrovátkové bílkoviny s obsahem volných peptidů a aminokyselin.

Při nedostatečné laktaci matky zpočátku podáváme darované ženské mléko a později (zhruba ve 33. - 36. postmenstruačním týdnu) přecházíme na plně adaptovaná umělá

mléka speciálně určená pro nedonošené novorozence. Na našem oddělení používáme přípravky Beba Alprem a Nutrilon Premium.

Výpočet množství energie a bílkovin

Údaje o kalorickém a proteinovém příjmu pacientů zařazených do studie jsme získali retrospektivně z jejich zdravotnické dokumentace. Ke každému dni života pacienta v období od narození do 36.postmenstruačního týdne jsme zaznamenali jeho **aktuální hmotnost, způsob výživy, druh mléka a fortifikačního přípravku** v případě kombinované nebo enterální výživy a **množství podané výživy**. Z těchto údajů jsme vypočítali příjem bílkovin a energie.

Při výpočtu množství energie a bílkovin získaných parenterální výživou jsme vycházeli z rozpisu složení roztoku, individuálně ordinovaného ošetřujícím lékařem, který jsme přepočítali na **reálný objem** podané infúze zaznamenaný zdravotní sestrou.

V případě kombinované a enterální výživy jsme při výpočtu množství bílkovin a kalorií vždy vycházeli ze skutečně podaného objemu mléka.

Mateřskému mléku jsme přiřadili průměrnou **výživovou hodnotu 1,3g bílkovin a 65 kcal na 100ml**.

K mateřskému mléku obohacenému fortifikačním přípravkem jsme připočetli výživovou hodnotu fortifikace udanou výrobcem a přepočítanou na reálný objem podaného mléka.

Při výpočtu množství kalorií a bílkovin získaných výživou umělými formulemi nebo dietetickým přípravkem jsme vycházeli ze složení daného přípravku deklarovaného výrobcem a skutečně podaného objemu formule nebo dietetika.

Jednotlivé údaje o množství a typu výživy jsme zanášeli do tabulky v programu Microsoft Office Excel, kde jsme s vysokou přesností (pomocí matematických a logických funkcí) vypočítali denní příjem bílkovin a kalorií (viz. příloha 1).

Množství bílkovin a energie přijatých za 24 hodin jsme vztáhli k hmotnosti pacienta.

Výslednou hodnotou je příjem bílkovin a kalorií na kilogram hmotnosti a den.

Z těchto hodnot jsme následně spočetli průměrný příjem bílkovin a kalorií na kilogram hmotnosti a den pro celé období od narození až do ukončeného 36. postmenstruačního týdne věku (viz. příloha 2 – 31).

Sledování růstu, prospívání a morbidity pacientů

Růst pacientů jsme hodnotili **pomocí růstových křivek**, které jsme vytvářeli rovněž v programu Microsoft Office Excel. Do tabulky jsme zaznamenali **každodenní změny hmotnosti** jednotlivých pacientů a jejich proložení polynomicou spojnici trendu jsme získali výslednou růstovou křivku pacienta, kterou jsme zanesli do percentilového grafu a porovnali s růstovou křivkou vytvořenou na základě hodnot průměrných porodních hmotností novorozenců v ČR.

Zejména jsme sledovali, zda se **hmotnost pacienta** v průběhu a na konci sledovaného období **pohybovala ve stejném percentilovém pásmu, kterého novorozenec dosáhl při narození** (viz. příloha 2 – 31).

U každého pacienta jsme dále zaznamenali, zda v průběhu hospitalizace na neonatologickém oddělení prodělal **septický stav** (laboratorně prokázaný pozitivní hemokulturou) nebo některou vybranou **chorobu typickou pro nezralé novorozence** (bronchopulmonální dysplazie/chronické plicní onemocnění, nekrotizující enterokolitida, intraventrikulární hemoragie, periventrikulární leukomalacie a retinopatie).

Statistické zpracování

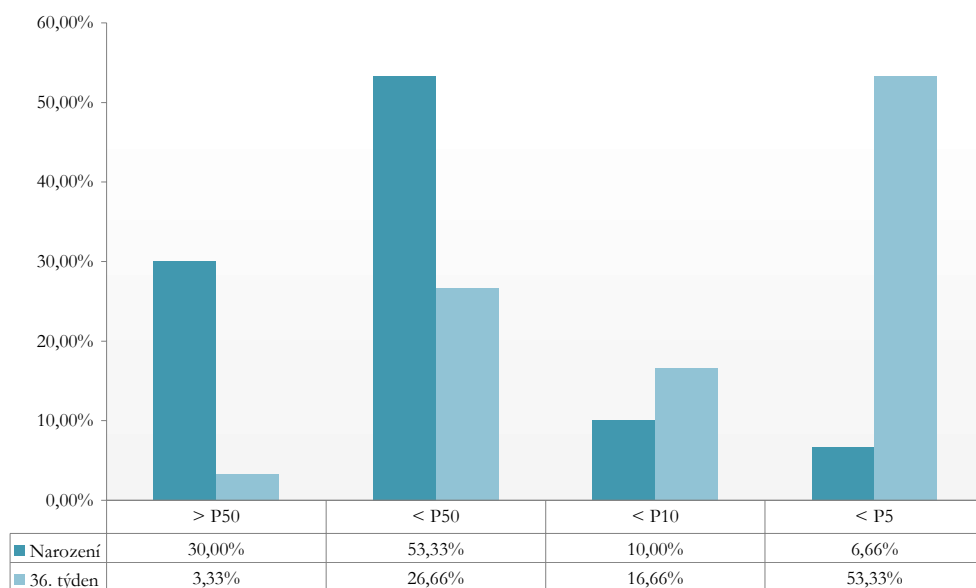
Statistická stanovení (lineární regresní analýzu a dvouvýběrový T-test) jsme provedli v počítačovém programu SPSS verze 17. Pomocí výše uvedených statistických metod jsme sledovali zejména **závislost růstu pacientů** (v průběhu sledovaného období) **na kvantitativním příjmu bílkovin a energie a na délce jednotlivých způsobů výživy.**

Výsledky

Růst

Většina pacientů z našeho souboru (53,33%) se narodila s porodní hmotností v pásmu mezi 10. a 50. percentilem, zatímco na konci 36. postmenstruačního týdne se v tomto percentilovém pásmu udrželo pouze 26,66 % pacientů. Naopak, porodní hmotnost pod 5. percentilem mělo 6,66% pacientů a na konci 36. postmenstruačního týdne se do tohoto percentilového pásma propadla nadpoloviční většina (53,33%) pacientů. Z těchto výsledků je patrné, že **značná část pacientů zařazených do našeho souboru trpěla na konci 36. postmenstruačního týdne postnatálně získanou poruchou růstu** (viz. graf 5.).

Graf 5. – Růst pacientů v souboru



Počet pacientů v jednotlivých percentilových pásmech při narození a na konci 36. postmenstruačního týdne

Na základě těchto výsledků jsme celý soubor pacientů **rozdělili na dvě skupiny** podle percentilového pásma, ve kterém se pohybovala jejich hmotnost na konci sledovaného období (tj. na konci 36 postmenstruačního týdne). Do **skupiny A** jsme zařadili 16 pacientů, jejichž hmotnost na konci sledovaného období spadala do

pásma pod 5. percentilem. Do **skupiny B** patří zbývajících 14 pacientů s hmotností pohybující se v pásmech nad 5. percentilem (viz. tabulka 6.).

Tabulka 6. – Charakteristiky skupin souboru pacientů

	A	B
Celkový počet pacientů (n)	16	14
Mužské pohlaví (%)	44,75	57,14
Průměrný gestační týden (týden+den)	25+5	27+0
Průměrná porodní hmotnost - (g)	691,9	1005,6
Průměrná porodní výška (cm)	30,7	36,5
Léčba antenatálními steroidy (%)	68,7	63,7
Pacienti narození v perinatologickém centru (%)	93,7	93,7
Minimální hmotnost (g)	563,4	859,4
Postnatální stáří dosažení minimální hmotnosti (den)	4,0	4,7
Maximální hmotnostní spád (%)	14,3	14,4
Medián hmotnosti v 36.postmenstruačním týdnu (g)	1645	2167
Průměrný hmotnostní přírůstek (g)*	893,5	1194,4

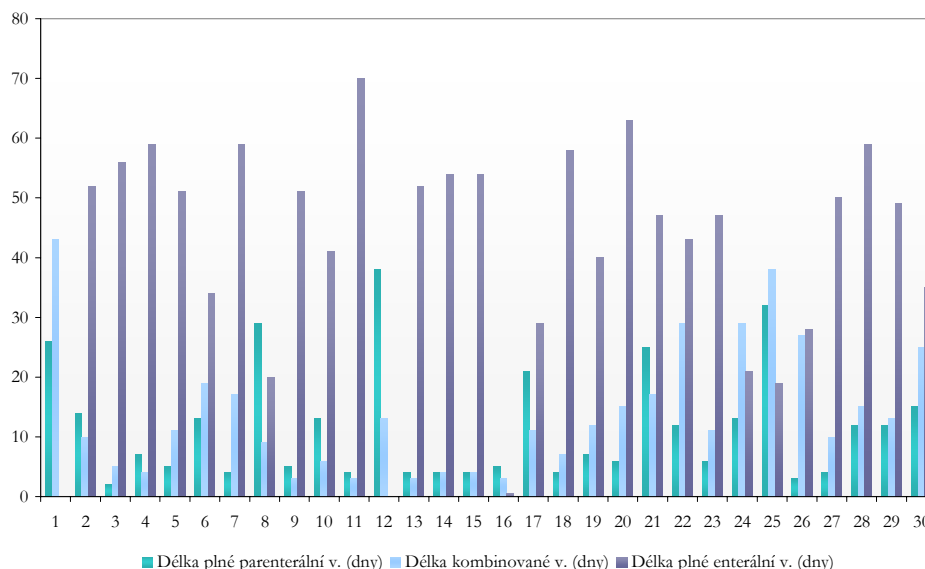
Skupina A = pacienti rostoucí na konci 36. postmenstruačního týdne v pásmu pod 5. hmotnostním percentilem, **skupina B** = pacienti rostoucí na konci 36. postmenstruačního týdne v pásmech nad 5. hmotnostním percentilem.

*rozdíl v přírůstcích hmotnosti mezi oběma skupinami je statisticky významný (signifikance < 0,001, hodnoceno dvou výběrovým T-testem)

Stav výživy

Pro větší přehlednost jsme celé sledované období rozdělili na tři úseky podle mediánů délky trvání jednotlivých způsobů výživy: **období parenterální výživy** začíná dnem narození a končí 6. den života, celkem tedy trvá 7 dní (medián délky parenterální výživy), **období kombinované výživy** začíná 7. den a končí 17. den života, celkem tedy trvá 11 dní (medián délky kombinované výživy) a nakonec **období plné enterální výživy**, které je vymezeno 18. dnem života a dosažením 36. postmenstruačního týdne věku, kdy končí naše sledování (viz. tabulka 7.).

Graf 6. – Délka trvání jednotlivých způsobů výživy



Vzhledem k tomu, že jedním z cílů totální parenterální výživy u novorozenců je snaha o udržení adekvátního růstu, nás zajímala souvislost mezi růstem a délkou trvání období totální parenterální výživy. **Lineární regresní analýzou jsme prokázali statisticky významnou nepřímou úměrnost mezi růstem pacientů a délkou totální parenterální výživy**, pacienti na dlouhodobé parenterální výživě tedy rostli pomaleji, než pacienti, u nichž období tohoto způsobu výživy trvalo kratší dobu (viz. tabulka 7.).

Tabulka 7. – Délka trvání jednotlivých způsobů výživy

Délka období (dny)	průměr	sm.odchylka	medián	Sig*
parenterální výživa	11,6	9,5	7	<0,001
kombinovaná výživa	13,9	10,4	11	
plná enterální výživa	41,4	18,7	48	

* Signifikance závislosti růstu pacientů (resp. přírůstků hmotnosti) na délce trvání období totální parenterální výživy (testováno lineární regresní analýzou).

V průběhu celého sledovaného období (tj. od narození do konce 36.postmenstruačního týdne) **pacienti přijímali průměrně 3,16 g bílkovin a 106,9 kcal na kilogram hmotnosti a den**. Příjem bílkovin a energie v jednotlivých

definovaných obdobích se významně lišil, nejnižší byl v období totální parenterální výživy (0. -6. den), v dalších obdobích postupně stoupal (viz. tabulka 8.).

Tabulka 8. – Příjem bílkovin a energie

Příjem bílkovin a energie	průměr	sm.odchylka	medián
Celkový průměr			
Energie (kcal/kg/den)	106,90	17,70	114,96
Bílkovina (g/kg/den)	3,16	0,34	3,265992
Průměr 0. - 6. den			
Energie (kcal/kg/den)	53,22	10,13	54,34
Bílkovina (g/kg/den)	2,17	0,24	2,19
Průměr 7. - 18. den			
Energie (kcal/kg/den)	92,14	27,81	95,16
Bílkovina (g/kg/den)	2,75	0,49	2,71
Průměr 18. den - zbytek			
Energie (kcal/kg/den)	115,88	20,48	124,64
Bílkovina (g/kg/den)	3,34	0,39	3,46

Pomocí lineární regresní analýzy jsme sledovali vztah mezi růstem pacientů a kvantitativním příjmem bílkovin a energie v celém sledovaném období i v jednotlivých kratších úsecích. **Statisticky významná byla závislost růstu pacientů na celkovém příjmu energie**, v jednotlivých obdobích byla statisticky významná závislost růstu pacientů na příjmu bílkovin v období parenterální výživy a v období plné enterální výživy byla statisticky významná závislost růstu pacientů na příjmu energie (viz. tabulka 9.).

Tabulka 9. – Závislost růstu pacientů na kvantitativním příjmu bílkovin a energie

	příjem bílkovin		příjem energie	
	průměr (g/kg/den)	sig.*	průměr (kcal/kg/den)	sig.*
Celé období	3,16	NS	106,9	0,005
0. - 6. den	2,17	0,042	53,22	NS
7. - 18. den	2,75	NS	92,14	NS
19.den - zbytek	3,34	NS	115,88	0,04

* signifikance závislosti růstu pacientů na kvantitativním příjmu bílkovin a energie (testováno lineární regresní analýzou)

Dále jsme spočítali průměrný denní příjem bílkovin a energie zvlášť pro obě skupiny pacientů. Pomocí dvouvýběrového T-testu jsme prokázali, že **pacienti zařazení do skupiny A přijímaly signifikantně méně bílkovin a energie** v období totální parenterální a kombinované výživy **a v celkovém průměru měli statisticky významně nižší příjem energie, oproti pacientům zařazeným do skupiny B.** Nejvýznamnější byl rozdíl v příjmu bílkovin v období kombinované výživy, pacienti ze skupiny A dostávali v tomto období průměrně o 0,65 g/kg/den bílkovin méně než pacienti ze skupiny B (viz. tabulka 10.).

Tabulka 10. – Průměrný příjem bílkovin a energie v jednotlivých skupinách pacientů

Průměrný příjem bílkovin a energie	Skupina A N = 16	Skupina B N = 14	Sig. *
Celkový průměr			
Energie (kcal/kg/den)	100,084	114,69	0,039
Bílkovina (g/kg/den)	3,03	3,31	NS
Průměr 0. - 6. den			
Energie (kcal/kg/den)	47,98	59,20	0,002
Bílkovina (g/kg/den)	2,06	2,29	0,007
Průměr 7. - 18. den			
Energie (kcal/kg/den)	77,97	108,34	0,002
Bílkovina (g/kg/den)	2,45	3,10	0,000
Průměr 18. den - zbytek			
Energie (kcal/kg/den)	109,98	122,64	NS
Bílkovina (g/kg/den)	3,24	3,46	NS

Skupina A = pacienti rostoucí na konci 36 postmenstruačního týdne v pásnu pod 5. hmotnostním percentilem, **skupina B** = pacienti rostoucí na konci 36 postmenstruačního týdne v pásmech nad 5. hmotnostním percentilem.

* statistická významnost rozdílů v příjmu energie a bílkovin mezi oběma skupinami pacientů (hodnoceno dvouvýběrovým T-testem)

Ze všech 30 pacientů zařazených do studie bylo v průběhu sledovaného období postupně převedeno celkem 28 pacientů na plnou enterální výživu. Většina z těchto pacientů byla vyživována **výhradně mateřským mlékem**, výhradně umělou formulí dostával pouze jeden pacient (viz. tabulka 11.).

Tabulka 11. – Enterální výživa

	celkem		skupina A		skupina B	
	n	%	n	%	n	%
Počet pacientů	28	93,33	15	93,75	13	92,85
pouze MM	19	67,85	11	73,33	8	61,53
MM+formule	8	28,57	4	26,66	4	30,76
pouze formule	1	3,57	0	0	1	7,69
MM+dietetikum	6	21,42	4	26,66	2	15,38

Skupina A = pacienti rostoucí na konci 36 postmenstruačního týdne v pásmu pod 5. hmotnostním percentilem, **skupina B** = pacienti rostoucí na konci 36 postmenstruačního týdne v pásmech nad 5. hmotnostním percentilem.

Morbidita

Pacienti zařazení do našeho souboru **nejčastěji trpěli bronchopulmonální dysplazií/chronickým plicním onemocněním** (téměř 57% pacientů mělo diagnostikovaný druhý nebo třetí stupeň BPD/CLD).

Při porovnání obou skupin pacientů jsme pozorovali **vyšší výskyt vybraných nemocí ve skupině pacientů A**, s výjimkou novorozenecké retinopatie, kde byl výskyt v obou skupinách přibližně stejný (viz. tabulka 12.).

Tabulka 12. – Morbidita souboru

	Celkem		skupina A		skupina B	
	n	%	n	%	n	%
celkem dětí	30	100	16	53,33	14	46,67
BPD ≥ II. stadium	17	56,66	12	75	5	35,71
NEC ≥ 2B stadium	7	23,33	5	31,25	2	14,28
ROP > 2. stadium	2	6,66	1	6,25	1	7,14
IVH > II. stadium	1	3,33	1	6,25	0	0
cPVL/atrofie CNS	2	6,66	2	12,5	0	0
poz.hemokultura	10	33,33	7	43,75	3	21,42

Skupina A = pacienti rostoucí na konci 36 postmenstruačního týdne v pásmu pod 5. hmotnostním percentilem, **skupina B** = pacienti rostoucí na konci 36 postmenstruačního týdne v pásmech nad 5. hmotnostním percentilem.

BPD = bronchopulmonální dysplazie/chronické plicní onemocnění, **NEC** = nekrotizující enterokolitida, **ROP** = retinopatie, **IVH** = intraventrikulární hemoragie, **cPVL** = cystická periventrikulární malárie

Závěr

V rámci této pilotní retrospektivní studie jsme hodnotili růst extrémně nezralých novorozenců a stav jejich výživy v průběhu hospitalizace na neonatologickém oddělení.

Statisticky jsme prokázali **signifikantně významnou nepřímou souvislost mezi růstem pacientů a celkovou délkou totální parenterální výživy.**

Hlavním cílem našeho výzkumu bylo zjistit, jaký byl **reálný kvantitativní příjem proteinů** a energie v průběhu hospitalizace. Sledovali jsme, zda je množství proteinu ve výživě našich pacientů dostatečné a do jaké míry koresponduje reálný příjem s teoretickými představami. Většina autorů v současné době doporučuje denní příjem proteinů v rozmezí 3,5 – 4 g/kg. **Výsledky naznačují, že množství proteinů ve výživě novorozenců hospitalizovaných na našem oddělení je nedostatečné** – činí průměrně 3,16 g/kg/den, respektive 2,17 g/kg/den v období totální parenterální výživy. Statistická analýza prokázala významnou závislost růstu pacientů na celkovém průměrném příjmu energie, zatímco vztah mezi růstem a příjmem proteinů byl signifikantní pouze v období totální parenterální výživy.

Závažné bylo zjištění, že novorozenci, rostoucí v 36. postmenstruačním týdnu v pásmu pod 5. hmotnostním percentilem, přijímali v průběhu celého sledovaného období podstatně méně proteinů a energie, než přiměřeně rostoucí novorozenci. Nejvýznamnější rozdíl v příjmu proteinů i energie mezi oběma skupinami novorozenců byl v období kombinované výživy.

Ve skupině novorozenců rostoucích na konci sledovaného období v pásmu pod 5. hmotnostním percentilem jsme dále zaznamenali významně vyšší morbiditu (BPD/CLD, NEC, cPVL a septické stavy).

Zajištění **dostatečného příjmu živin** je velmi důležitou součástí péče o extrémně nezralé novorozence. Přestože **současná doporučení** týkající se kvantitativního množství proteinu ve výživě nezralých novorozenců hovoří zcela jasně, výsledky naší práce ukazují, že tohoto **ideálu bývá dosaženo málokdy.** Ukázalo se, že je nezbytné věnovat tomuto aspektu maximální úsilí, zvláště u **kriticky nemocných pacientů** a pokusit se zajistit dostatečný přísunu živin i v době, kdy bývá veškerá pozornost zaměřená na řešení aktuálních zdravotních komplikací.

Diskuze

Postnatální porucha růstu se stává díky vysoké incidenci a závažným zdravotním a sociálním důsledkům významným problémem v současné péči o extrémně nezralé novorozence^{35, 36} a postihuje také značnou část našich pacientů. Hmotnost více než poloviny pacientů z našeho souboru propadla na konci 36. postmenstruačního týdne do pásma pod 5. hmotnostním percentilem, růstová křivka byla v průběhu sledovaného období plošší a nekopírovala ideální růstovou křivku. Při interpretaci tohoto faktu je nutné vzít v úvahu, že **k posouzení adekvátnosti růstu a prospívání je u extrémně nezralých novorozenců používáno srovnání s předpokládaným intrauterinním růstem**. Lze předpokládat, že prenatální vývoj nedonošených novorozenců může být poznamenán konkrétní patologií (např. infekcí nebo placentární insuficiencí), která negativně ovlivňuje růst plodu a nakonec vede k předčasnému porodu. Průměrná hmotnost předčasně narozených novorozenců může být tedy ve skutečnosti nižší ve srovnání s průměrnou hmotností „zdravých“ plodů stejného gestačního stáří rostoucích *in utero*.

Postnatální růst extrémně nezralých novorozenců je výsledkem působení mnoha faktorů, z nichž mnohé jsou **neovlivnitelné**, jako např. porodní hmotnost, gestační stáří novorozence, somatický typ jedince, genetická výbava, stav metabolismu a schopnost organismu využít nabízené substráty. Dalším faktorem ovlivňujícím růst je **aktuální zdravotní stav** konkrétního pacienta. Jakákoliv přidružená choroba narušuje křehkou integritu nezralého novorozence a oslabuje jej. Negativní vliv na růst mají i mnohé terapeutické postupy, např. umělá plicní ventilace a také dlouhodobé podávání kortikoidů³⁵. Charakter některých onemocnění (např. NEC) navíc znemožňuje přísun živin enterální cestou, jiné choroby (např. BPD nebo otevřená tepenná dučej) zase vyžadují v rámci terapeutického plánu restrikcii příjmu tekutin, což může v konečném důsledku vést k nižšímu příjmu energie a živin.

Výživa je nejvýznamnějším ovlivnitelným faktorem, podílejícím se na časném postnatálním růstu extrémně nezralých novorozenců. Je nezbytnou podmínkou kvalitní péče o extrémně nezralé novorozence. Dostatečný příjem energie, kvalitních bílkovin a dalších živin je nutný k dosažení přiměřeného růstu u těchto novorozenců. Určitou roli hraje i samotný **způsob výživy**. Extrémně nezralí novorozenci jsou v prvních dnech po porodu vyživováni parenterálně. Zajímal nás vztah mezi délkou parenterální výživy a růstem novorozenců. Ukázalo se, že **pacienti s déletrvajícím**

parenterální výživou rostli pomaleji, než pacienti, kteří byli živeni tímto způsobem kratší dobu. Otázkou zůstává, zda pravou příčinou poruchy růstu v těchto případech není spíše primárně závažný zdravotní stav a s tím související porucha metabolismu a zhoršená utilizace živin.

Velmi závažné je zjištění, že pacienti, kteří rostli na konci sledovaného období v pásmu pod 5. hmotnostním percentilem, přijímali v průběhu celého období signifikantně méně energie než novorozenci s průměrným růstovým tempem.

Nejvýraznější rozdíl v příjmu proteinů a energie mezi oběma skupinami pacientů byl **v období kombinované výživy**, během této periody byl ve skupině pomalu rostoucích novorozenců průměrný příjem proteinu pouze 2,45g/kg/den, zatímco průměrně rostoucí novorozenci přijímali průměrně 3,10g/kg/den. Rozdíl v příjmu energie byl podobně markantní, pomalu rostoucí novorozenci přijímali průměrně pouze 78 Kcal/kg/den, zatímco průměrně rostoucí novorozenci přijímali ve stejném období 108 Kcal/kg/den. Je pravděpodobné, že **období přechodu mezi parenterální a plnou enterální výživou je z hlediska kvantitativního příjmu proteinů a energie velmi rizikové**. Nabízí se otázka, proč někteří novorozenci dostávali v průběhu období kombinované výživy méně živin než ostatní? V tomto období (7. – 18. den postnatálního života) se u extrémně nezralých novorozenců často objevují přidružené choroby (NEC, otevřená tepenná dučej, infekční komplikace), které samy o sobě zhoršují metabolický stav a snižují schopnost nezralého organismu tolerovat zátěž spojenou s příjmem většího množství živin a navíc vyžadují terapii, která s sebou mnohdy přináší jistá výživová omezení (restrikce tekutin, návrat k plné parenterální výživě apod.). Dalším faktem je, že klinický stav extrémně nezralých novorozenců se často dramaticky mění, což je běžně doprovázeno okamžitým omezením enterálního příjmu živin, mnohdy bez současného adekvátního navýšení příjmu živin parenterální cestou. V těchto případech může vést i relativně lehké omezení enterálního příjmu k postupné depleci bílkovin a energie.

Pozitivní bylo zjištění, že naprostá většina pacientů z našeho souboru dostávala v období plné enterální výživy fortifikované **mateřské mléko** (eventuelně v kombinaci s formulí či dietetikem), což je v souladu se současnými trendy ve výživě extrémně nezralých novorozenců.^{20, 23, 33, 34}

Souhrn

Výživa je významnou součástí péče o extrémně nezralé novorozence. Recentní klinické studie prokázaly, že dostatečné množství bílkovin ve výživě extrémně nezralých novorozenců představuje klíčový faktor ovlivňující jejich růst a dlouhodobou prognózu. Cílem práce bylo zjistit reálný příjem bílkovin a energie v průběhu hospitalizace a posoudit vzájemnou souvislost mezi stavem výživy a růstem pacientů.

Do studie bylo zahrnuto 30 extrémně nezralých novorozenců hospitalizovaných v letech 2006 a 2007 na neonatologickém oddělení Gynekologicko-porodnické kliniky 1. LF UK a VFN v Praze. Údaje o příjmu bílkovin a energie v období od narození do konce 36. postmenstruačního týdne byly získány ze zdravotnické dokumentace. Růst pacientů byl hodnocen pomocí percentilových tabulek a grafů. Statistickými metodami byla stanovena závislost růstu pacientů na kvantitativním příjmu bílkovin a energie a na délce jednotlivých způsobů výživy.

Celý soubor jsme rozdělili do dvou skupin podle hmotnosti dosažené v 36. postmenstruačním týdnu. Skupina A $n=16$ s hmotností $<5.$ percentil a skupina B $n=14$ s hmotností $>5.$ percentil. Sledované období jsme rozdělili na tři úseky odpovídající mediánům délky trvání jednotlivých způsobů výživy: období parenterální výživy (0 - 6. den) období kombinované výživy (7. - 17. den) a období plné enterální výživy (18. den - 36. postmenstruační týden). Stanovili jsme průměrný celkový příjem bílkovin a energie na kilogram hmotnosti a den i průměrné příjmy v jednotlivých obdobích. V průběhu celého sledovaného období všichni pacienti přijímali průměrně 3,16 g bílkovin/kg/den a 106,9 kcal/kg/den. Pacienti zařazení do skupiny A přijímali signifikantně méně bílkovin a energie v období totální parenterální a kombinované výživy a v celkovém průměru měli statisticky významně nižší příjem energie, oproti pacientům zařazeným do skupiny B. V období plné enterální výživy dostávala většina novorozenců mateřské mléko a příjem bílkovin a energie byl v obou skupinách relativně vyrovnaný.

Významný byl vztah růstu pacientů k celkovému příjmu energie. Ve všech jednotlivých obdobích byla statisticky významná závislost růstu pacientů a příjmu bílkovin, v obdobích parenterální výživy a v plné enterální výživy byla statisticky významná závislost růstu pacientů na příjmu energie. Při porovnání obou skupin pacientů jsme pozorovali vyšší výskyt vybraných chorob ve skupině A.

Výsledky naznačují, že množství bílkovin ve výživě novorozenců hospitalizovaných na našem oddělení je nedostatečné. Ukazuje se, že je velmi důležité věnovat zvýšenou pozornost příjmu bílkovin a energie zejména v období parenterální a kombinované výživy, zvláště u pacientů zatížených větší morbiditou.

Summary

Nutrition presents an important role in the care of premature newborns. Recent clinical studies showed that sufficient levels of protein in the nutrition of extremely premature newborns are the key factor influencing their growth and later prognosis. The aim of this study was to find out the real protein and energy intake during the hospitalization, as well as to compare the relation between the nutrition and growth of patients.

Thirty (30) of extremely premature newborns hospitalized during years 2006 and 2007 at the Neonatal department of Gynecological and Obstetrical clinic of 1st Faculty of Medicine in Prague were included into study. Data including a protein and energy intake between their birth and the end of 36th post-menstrual week were obtained from medical records. The patients' growth was assessed by percentiles of body weight tables and graphs. The dependence of growth on the quantitative protein and energy intake, and the length of each type of nutrition were assessed by statistical methods.

The whole group was divided into two subcategories depending on individual weights reached in the 36th post-menstrual week. Group A $n=16$ with a weight of <5 . percentile and group B $n=14$ with a weight of >5 . percentile. We have divided the investigation period into three (3) periods corresponding to the median value of the length of each type of nutrition: period of parental nutrition (day 0 – day 6th), period of combined nutrition (day 7th – day 17th) and period of full enteric nutrition (day 18th to 36th of the post-menstrual week). We have calculated a total average protein intake and energy to a kilogram of body weight and day, as well as average protein intake within each period. All patients have taken in an average of 3.16 grams of protein per kilogram per day and 106.9 kcal per kilogram per day during the whole experimental period. Patients within Group A taken in significantly less proteins and energy during the total parental and combined period. In total they had statistically noticeably lower energy intake compared to patients within Group B. During the period of full enteric nutrition most of the newborns were receiving breast milk and the intake of proteins and energy were in both groups relatively equal.

There was an important relation between the patients' growth and the total energy intake. There was a statistically important dependence between the growth of patients and the protein intake during all periods. During periods of parental

nutrition and full enteric nutrition there was a statistically important dependence between the patients' growth and their energy intake. When comparing both groups of patients we could see higher occurrence of selective diseases in Group A.

The results suggest that amount of proteins in the nutrition of newborns hospitalized in our department is inadequate. It has been shown that it is very important to focus on the protein and energy intake, particularly in the periods of parental and combined nutrition and especially in patients with a higher risk of morbidity.

Seznam použité literatury

1. LISSAUER, T., FANAROFF, A. *Neonatology at a Glance*, Oxford: Blackwell Publishing Ltd., 2007, 192 s., ISBN 978-0-632-05597-5
2. LEBL, J., PROVAZNÍK, K., HEJCMANOVÁ, L. et al. *Preklinická Pediatrie*, Praha: Nakladatelství Karolinum, 2002, 248 s., ISBN 80-7262-207-2
3. FENDRYCHOVÁ, J., BOREK, I. et al. *Intenzivní péče o novorozence*, Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2007, 403 s., ISBN 978-80-7013-447-4
4. ZWINGER, A. et al. *Porodnictví*, Praha: Galén, 2004, 532 s., ISBN 80-7262-257-9
5. KLIEGMAN, M., R. Fetal and Neonatal Medicine. In BEHRMAN, R., E., KLIEGMAN, M., R. *Nelson Essentials of Pediatrics*. Philadelphia: Elsevier Saunders Company, 2002, s. 179 – 249, ISBN 0-7216-9406-3
6. FUCHS, V., ZOBAN, P., TOMÁŠOVÁ, H., ČERNÝ, M. *Vybrané kapitoly z perinatologie*. Praha: Nakladatelství Karolinum, 2001, 328 s., ISBN 80-246-0114-1
7. PEYCHL, I. *Nedonošené dítě v péči praktického a nemocničního pediatra*. Praha: Galén, 2005, 164 s., ISBN 80-7262-283-8
8. VAVŘINEC, J., HRODEK, O. et al. *Pediatrie*, Praha: Galén, 2002, 767 s., ISBN 80-7262-178-5
9. ZIBOLEN, M., ZBOJAN et al. *Praktická Neonatológia*. Martin: Neografia, 2001, 534 s., ISBN 80-88892-42-2
10. ŠNAJDAUF, J., ŠKÁBA, R. et al. *Dětská Chirurgie*, Praha: Galén, 2005, 395 s., ISBN 80-7262-329-X
11. PROVAZNÍK, K., KOMÁREK, L. et al. *Manuál prevence v lékařské praxi II.: Výchova*. Praha: Státní zdravotní ústav, 1995, 104 s., ISBN 80-7168-227-6
12. ATKINSON, S. A. Effects of Gestational Stage at Delivery on Human Milk Components. In JENSEN, R. G. *Handbook of Milk Composition*, San Diego: Academic Press, 1995, p 222-237. ISBN 0-2-384430-4
13. COWETT, R.M. et al. *Principles of Perinatal-Neonatal Metabolism*, New York: Springer-Verlag New York Inc., 1991, 774 s., ISBN 0-387-97499-7
14. LOCKWOOD, R. K., MACDONALD, M.G. et al. Part 5: Vascular Access. In MACDONALD, M.G., RAMASETHU, J. et al. *Procedures in Neonatology*, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, p. 137-253, ISBN 0-7817-2983-L
15. BURIANOVÁ, I., JANOTA, J. Individualizovaná proteinová fortifikace mateřského mléka u novorozenců s nízkou porodní hmotností: klíč ke snížení morbidity? *Česko-slovenská Pediatrie*, 2007, roč. 62, č. 7-8, s. 447-450

16. BOO, H. A., HARDING, J. E. Protein metabolism in preterm infants with particular reference to intrauterine growth restriction. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*, 2007, vol. 92, p. F315-F319
17. WHITFIELD, J. M., HEDRIKSON, H. Prevention of protein deprivation in the extremely low birth weight infant: a nutritional emergency. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*, 2006, vol. 19, no. 3, p. 229-231
18. DIEKMANN, M. et al. Postnatal growth curves for extremely low birth weight infants with early enteral nutrition. *Eur J Pediatr*, 2005, vol. 164, p. 714-723
19. HAY, W. W. Strategies for feeding the preterm infant. *Neonatology*, 2008, vol. 94, p. 245-254
20. PARISH, A., BHATIA, J. Feeding strategies in the ELBW infant. *Journal of Perinatology*, 2008, vol. 28, p. S18-S20
21. DONOVAN, R., PUPPALA, B., ANGST, D. Outcomes of early nutrition support in extremely low-birth-weight infants. *Nutrition in clinical practice*, 2006, vol. 21, no. 4, p. 395-400
22. EMBLETON, N., D. Optimal protein and energy intakes in preterm infants. *Early Human Development*, 2007, vol. 83, p. 831-837
23. LUCAS, A., COLE, T.J. Breast milk and neonatal necrotising enterocolitis. *The Lancet*, 1990, p. 22-29
24. MODI, M. Management of fluid balance in the very immature neonate. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*, 2004, vol. 89, p. F108-F111
25. PUNTIS, J.W.L. Nutritional support in the premature newborn. *Postgraduate Medicine Journal*, 2006, vol. 82, p. 192-198
26. BEN, X.M. Nutritional management of newborn infants: Practical guidelines. *World J Gastroenterol*, 2008, vol. 14, p. 6133-6139
27. MAGGIO, L. et al. Effects of High versus Standard Early Protein Intake on Growth of Extremely Low Birth Weight Infants. *Journal of pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 2007, vol. 44, p. 124-129
28. EHRENKRANZ, R.A. Early, Aggressive Nutritional Management for Very Low Birth Weight Infants: What is the Evidence? *Seminars in Perinatology*, 2007, vol. 31, p. 48-55
29. BLACKMON, L.R. et al. Age Terminology During the Perinatal Period. *Pediatrics*, 2004, vol. 114, p. 1362-1364
30. JOBE, A., BANCALARI E. *BPD Workshop 2000*

31. PLAVKA, R. Tabulka výsledků novorozenecké úmrtnosti, příčin úmrtí a morbidity v České republice v roce 2007. <http://vfn.1lf.cuni.cz/gp/neonat/epid-2007-CR.html>
32. PLAVKA, R. Aktualizace výsledků novorozenecké mortality a morbidity v ČR v roce 2007. http://vfn.1lf.cuni.cz/gp/neonat/files/plavka7_soubory/frame.htm
33. LUCAS, A., COLE, T.J., FEWTRELL, M. Breastmilk feeding and lipoprotein profile in adolescent born preterm: Follow-up of a prospective randomised study. *The Lancet*, 2004 vol. 363, issue 9421, p. 1642-1645
34. VOHR, B. R. et al. Beneficial Effects of Breast Milk in the Neonatal Intensive Care Unit on the Development Outcome of Extremely Low Birth Weight Infants at 18 Months of Age. *Pediatrics*, 2006, vol. 118, p. e115-e123
35. BERRY M., ABRAHAMOWICZ M. et al. Factors associated with growth of extremely premature infants during initial hospitalization. *Pediatrics*, 1997, vol. 100, p 640-6
36. MCLEOD G., SHERRIFF J. Preventing postnatal growth failure--the significance of feeding when the preterm infant is clinically stable. *Early Hum Dev.*, 2007, vol 10, p 659-65

Seznam obrázků, tabulek a grafů

Obrázek 1 – Extrémně nezralý novorozenec	10
Tabulka 1. – Porodnost v ČR	7
Tabulka 2. – Srovnání složení kravského a mateřského mléka	24
Tabulka 3. – DDD vitamínů a stopových prvků	32
Tabulka 4. – DDD energie a živin	33
Tabulka 5. – Charakteristika souboru	40
Tabulka 6. – Charakteristiky skupin souboru pacientů	45
Tabulka 7. – Délka trvání jednotlivých způsobů výživy	46
Tabulka 8. – Příjem bílkovin a energie	47
Tabulka 9. – Závislost růstu pacientů na kvantitativním příjmu bílkovin a energie	47
Tabulka 10. – Průměrný příjem bílkovin a energie v jednotlivých skupinách pacientů	48
Tabulka 11. – Enterální výživa	49
Tabulka 12. – Morbidita souboru	49
Graf 1. – Specifická novorozenecká úmrtnost	9
Graf 2. – Tělesná skladba novorozence	20
Graf 3. – Růst extrémně nezralého novorozence	22
Graf 4. – Obsah proteinu v mateřském mléce	25
Graf 5. – Růst pacientů v souboru	44
Graf 6. – Délka trvání jednotlivých způsobů výživy	46

Seznam příloh

Příloha 1.: Tabulka pro výpočet denního příjmu bílkovin a energie

Příloha 2.: Pacient B01

Příloha 3.: Pacient A02

Příloha 4.: Pacient B03

Příloha 5.: Pacient B04

Příloha 6.: Pacient B05

Příloha 7.: Pacient A06

Příloha 8.: Pacient A07

Příloha 9.: Pacient A08

Příloha 10.: Pacient B09

Příloha 11.: Pacient A10

Příloha 12.: Pacient B11

Příloha 13.: Pacient A12

Příloha 14.: Pacient B13

Příloha 15.: Pacient B14

Příloha 16.: Pacient B15

Příloha 17.: Pacient B16

Příloha 18.: Pacient B17

Příloha 19.: Pacient B18

Příloha 20.: Pacient B19

Příloha 21.: Pacient A20

Příloha 22.: Pacient A21

Příloha 23.: Pacient A22

Příloha 24.: Pacient A23

Příloha 25.: Pacient A24

Příloha 26.: Pacient A25

Příloha 27.: Pacient A26

Příloha 28.: Pacient B27

Příloha 29.: Pacient A28

Příloha 30.: Pacient A29

Příloha 31.: Pacient A30

Příloha 32.: Seznam zkratk

Příloha 1.: Tabulka pro výpočet denního příjmu bílkovin a energie

Část 1. – stáří a růst pacienta

Datum	Gestační stáří (týdny)	Gestační věk (dny)	Postnatální věk (dny)	Hmotnost (kg)

Část 2. – parenterální výživa

Parenterální výživa INDIVIDUÁLNÍ								
V _{cel} (ml)	V _{teor.} (ml)	Koef V _c /V _t	E (kcal/kg/den)	E _{celk} (kcal/kg/den)	B _{teor} (kcal)	B _{celk} (kcal)	B _{nutr} (kcal/g)	B celk (g/kg/den)
0	0	0	0	0	0	0	4	0

Parenterální výživa UNIVERZÁLNÍ				
V _{cel} (cl)	B/100ml (g)	E/100ml (kcal)	B _{celk} (g)	E _{celk} (kcal)
0	2,4	30	0	0

Část 3. – enterální výživa

Mateřské mléko	Fortifikace	Formule
----------------	-------------	---------

Mateřské mléko					BMF				
V _{cel} (cl)	B/100ml (g)	E/100ml (kcal)	B _{celk} (g)	E _{celk} (kcal)	Sáček	B/100ml (g)	E/100ml (kcal)	B _{celk} (g)	E _{celk} (kcal)
0	1,3	65	0	0	0	0,4	8	0	0

Protifar					MTC OIL			Fantomalt		
Odměrka	B/100ml (g)	E/100ml (kcal)	B _{celk} (g)	E _{celk} (kcal)	V (cl)	E/100ml (kcal)	E _{celk} (kcal)	Odměrka	E/100ml (kcal)	E _{celk} (kcal)
0	0,6	3	0	0	0	8	0	0	19	0

FM 85					Nutrilon pepti MCT							
Odměrka	B/odm (g)	E/odm (kcal)	B _{celk} (g)	E _{celk} (kcal)	Odměrka	V _{cel} (cl)	V _{teor.} (cl)	Koef V _c /V _t	B/100ml (g)	E/100ml (kcal)	B _{celk} (g)	E _{celk} (kcal)
0	0,2	3,47	0	0	0	0	0	0	0,667	22	0	0

BEBA Alprem					Nenatal LCP				
V (cl)	B/100ml (g)	E/100ml (kcal)	B _{celk} (g)	E _{celk} (kcal)	V (cl)	B/100ml (g)	E/100ml (kcal)	B _{celk} (g)	E _{celk} (kcal)
0	2,06	70	0	0	0	2,4	80	0	0

Nutrilon Premium				
V (cl)	B/100ml (g)	E/100ml (kcal)	B _{celk} (g)	E _{celk} (kcal)
0	1,4	66	0	0

Část 4. – součet výživy (univerzální parenterální + enterální výživa) a přepočít na kg hmotnosti

B _{celk} (g) ente. + UNIV.	E _{celk} (kcal) enter. + UNIV.	B _{celk} (g/kg/den) enter. + UNIV.	E _{celk} (kcal/kg/den) enter. + UNIV.
0	0	0	0

Část 5. – celkový součet výživy (+ individuální parenterální výživa) na kg hmotnosti

B _{celk} (g/kg/den) + IND.parenter.	E _{celk} (kcal/kg/den) + IND. parenter.
0	0

Příloha 2. : Pacient B01

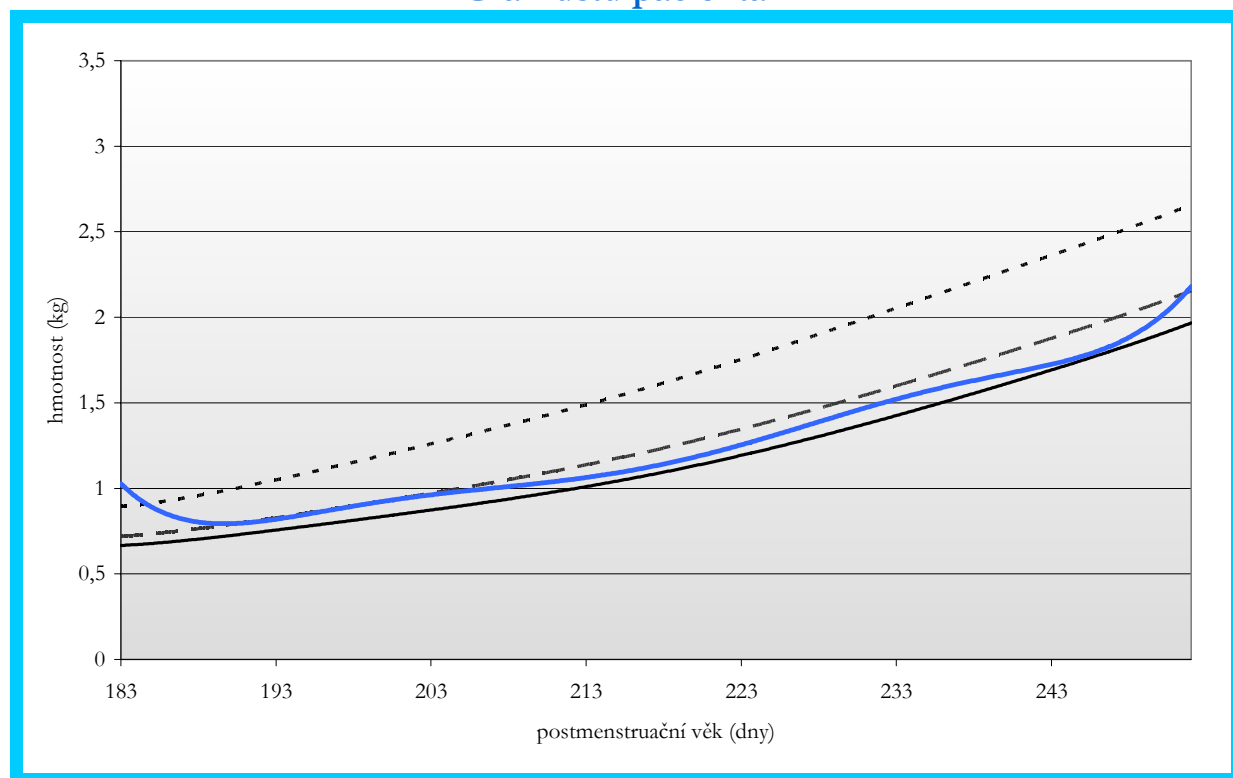
Souhrn údajů pacienta

Porodní údaje		Růst a výživa	
Datum narození	27.4.2007	Percentil při nar.	>50
Pohlaví	chlapec	Percentil při 36t.	<10
Gestační stáří	26+0	Max.hmot. propad na (g)	790
Porodní hmotnost (g)	980	Max.hmot. propad (den)	4
Porodní výška (cm)	35	Max.hmot. propad (%)	19,38
APGAR skóre	6 6 6	Délka plné parenterální v. (dny)	32
Způsob porodu	vaginálně	Délka kombinované v. (dny)	38
Poloha plodu	záhlavím	Délka plné enterální v. (dny)	0

Morbidita

IVH I.
BPD 2
NEC IIIB
ROP 2
Pozitivní hemokultura

Graf růstu pacienta



— 5 percentil - - - 10 percentil 50 percentil — Růstová křivka pacienta

Příjem bílkovin a energie

	Celkový průměr	0. - 6. den	7. - 18. den	18. den - zbytek
Energie (kcal/kg/den)	79,4672	44,3162	43,9320	90,6774
Bílkovina (g/kg/den)	3,1191	2,4039	2,3215	3,3595

Příloha 3. : Pacient A02

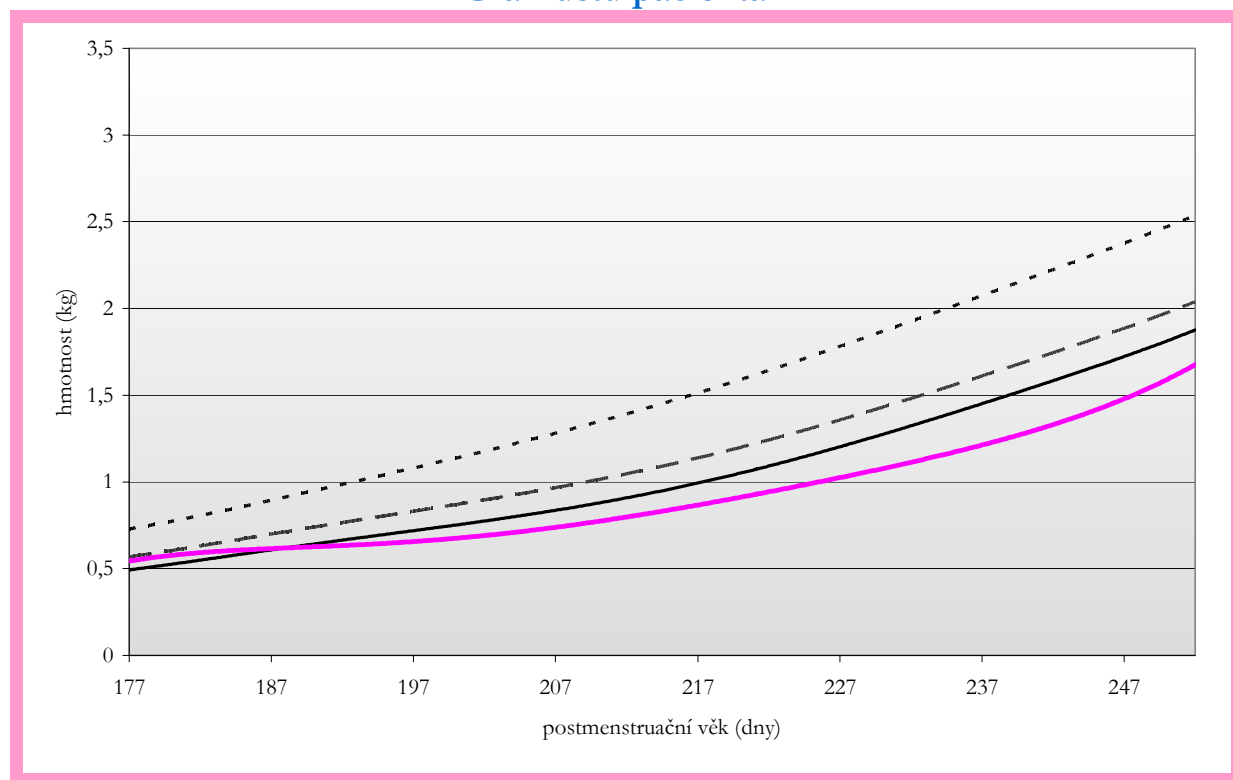
Souhrn údajů pacienta

Porodní údaje		Růst a výživa	
Datum narození	7.2.2007	Percentil při nar.	<10
Pohlaví	dívka	Percentil při 36t.	<5
Gestační stáří	25+2	Max.hmot. propad na (g)	550
Porodní hmotnost (g)	565	Max.hmot. propad (den)	2
Porodní výška (cm)	30	Max.hmot. propad (%)	2,65
APGAR skóre	7 9 9	Délka plné parenterální v. (dny)	14
Způsob porodu	SC	Délka kombinované v. (dny)	10
Poloha plodu	záhlavím	Délka plné enterální v. (dny)	52

Morbidita

BPD 1
Pozitivní hemokultura

Graf růstu pacienta



5 percentil
 10 percentil
 50 percentil
 Růstová křivka pacienta

Příjem bílkovin a energie

	Celkový průměr	0. - 6. den	7. - 18. den	18. den - zbytek
Energie (kcal/kg/den)	116,7701	42,5803	65,4481	135,4576
Bílkovina (g/kg/den)	3,4590	1,7346	2,4493	3,8586

Příloha 4. : Pacient B03

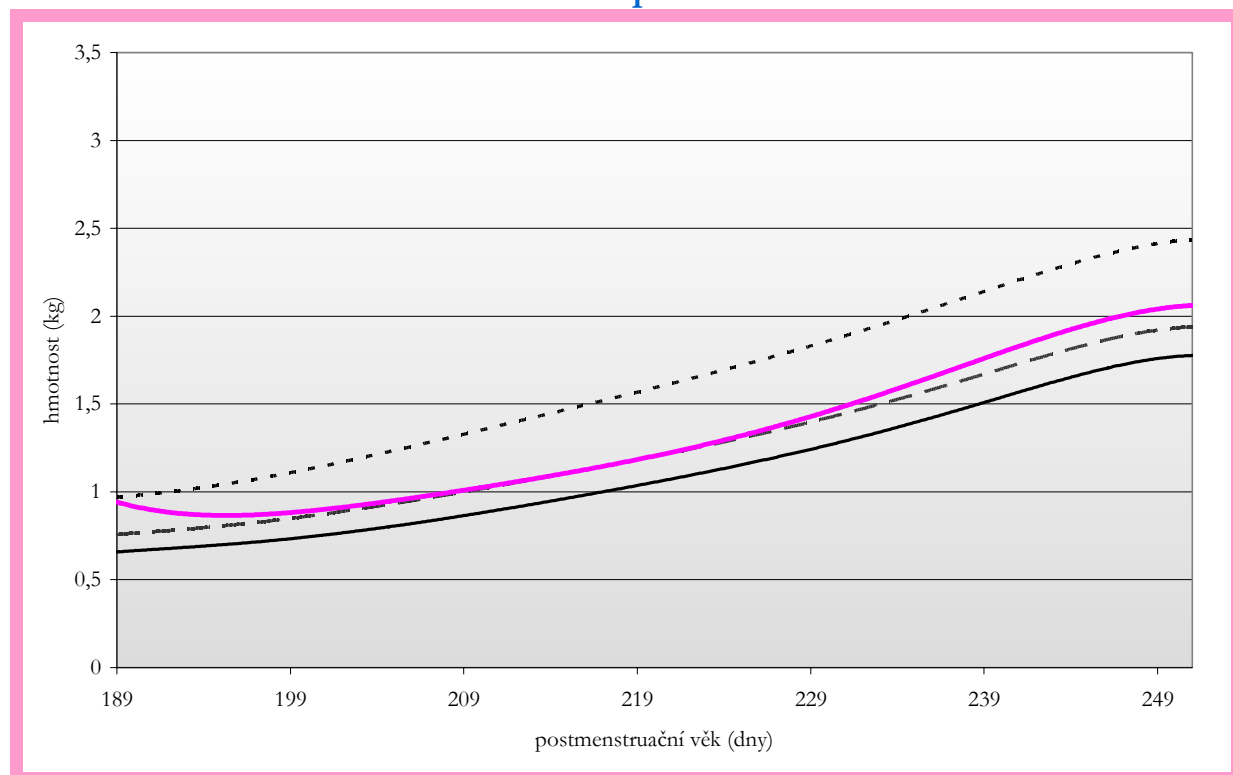
Souhrn údajů pacienta

Porodní údaje		Růst a výživa	
Datum narození	10.5.2007	Percentil při nar.	<50
Pohlaví	dívka	Percentil při 36t.	<50
Gestační stáří	27+0	Max.hmot. propad na (g)	840
Porodní hmotnost (g)	930	Max.hmot. propad (den)	7
Porodní výška (cm)	32	Max.hmot. propad (%)	9,67
APGAR skóre	6 7 8	Délka plné parenterální v. (dny)	2
Způsob porodu	SC	Délka kombinované v. (dny)	5
Poloha plodu	koncem pánevním	Délka plné enterální v. (dny)	56

Morbidita

BPD 1

Graf růstu pacienta



5 percentil 10 percentil 50 percentil Růstová křivka pacienta

Příjem bílkovin a energie

	Celkový průměr	0. - 6. den	7. - 18. den	18. den - zbytek
Energie (kcal/kg/den)	125,8871	63,0902	130,5120	131,9353
Bílkovina (g/kg/den)	3,4315	1,9444	3,3971	3,6117

Příloha 5. : Pacient B04

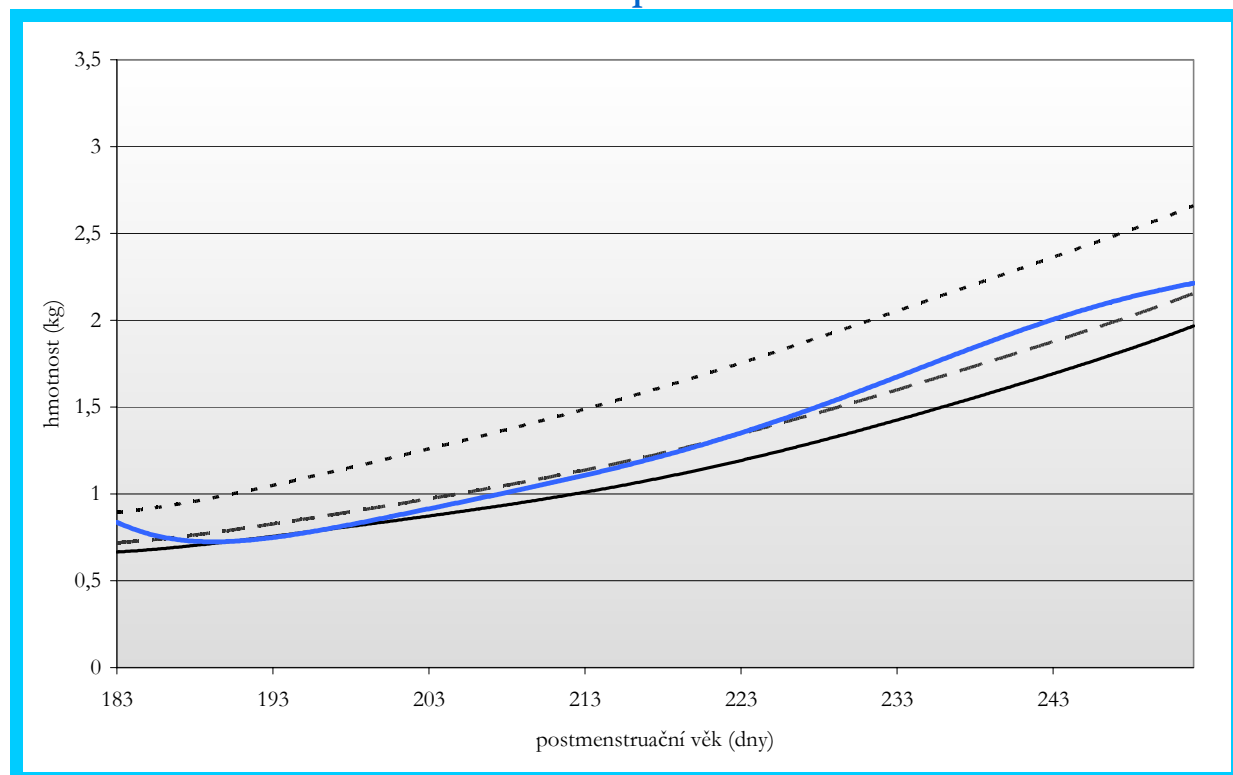
Souhrn údajů pacienta

Porodní údaje		Růst a výživa	
Datum narození	22.1.2007	Percentil při nar.	<50
Pohlaví	chlapec	Percentil při 36t.	<50
Gestační stáří	26+1	Max.hmot. propad na (g)	700
Porodní hmotnost (g)	825	Max.hmot. propad (den)	5
Porodní výška (cm)	36	Max.hmot. propad (%)	15,15
APGAR skóre	1 6 8	Délka plné parenterální v. (dny)	7
Způsob porodu	SC	Délka kombinované v. (dny)	4
Poloha plodu	záhlavím	Délka plné enterální v. (dny)	59

Morbidita

BPD 1

Graf růstu pacienta



5 percentil 10 percentil 50 percentil Růstová křivka pacienta

Příjem bílkovin a energie

	Celkový průměr	0. - 6. den	7. - 18. den	18. den - zbytek
Energie (kcal/kg/den)	117,4006	54,2739	95,6843	128,7869
Bílkovina (g/kg/den)	3,3432	2,4536	2,8410	3,5437

Příloha 6. : Pacient B05

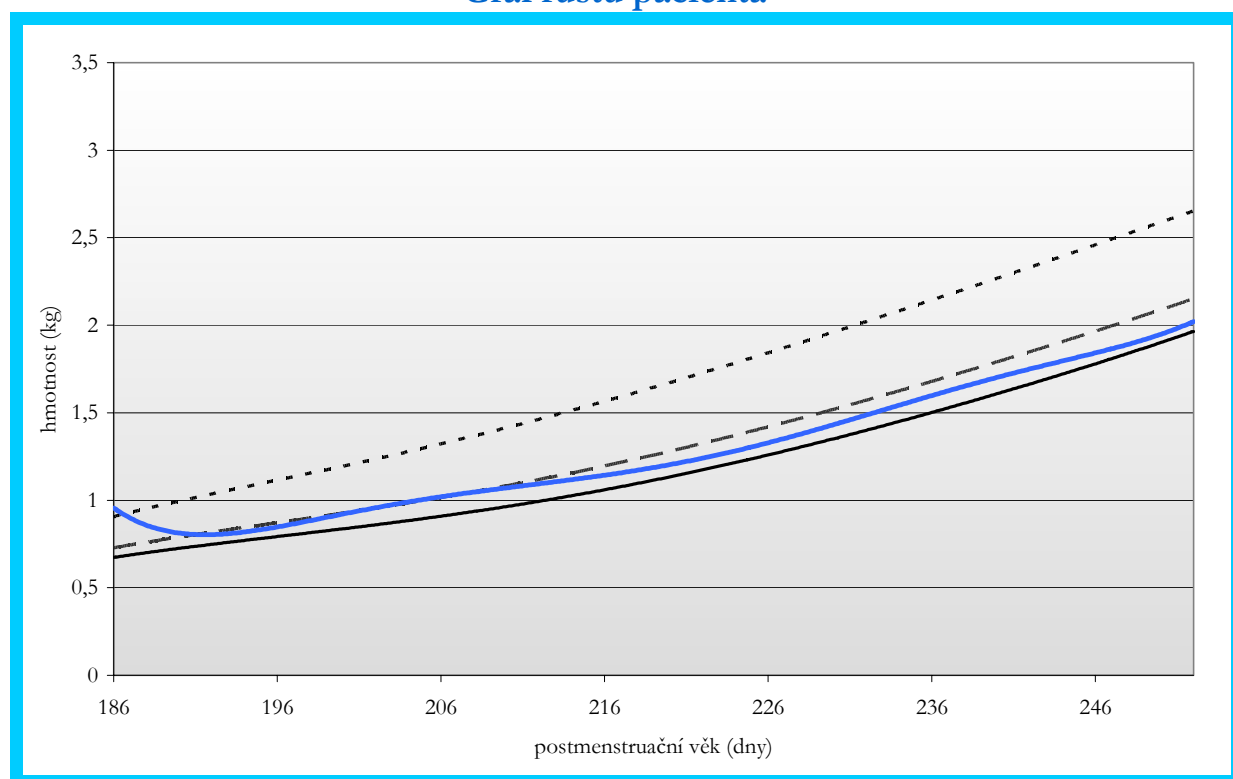
Souhrn údajů pacienta

Porodní údaje		Růst a výživa	
Datum narození	13.5.2007	Percentil při nar.	>50
Pohlaví	chlapec	Percentil při 36t.	<10
Gestační stáří	26+4	Max.hmot. propad na (g)	770
Porodní hmotnost (g)	930	Max.hmot. propad (den)	4
Porodní výška (cm)	34	Max.hmot. propad (%)	17,2
APGAR skóre	7 8 8	Délka plné parenterální v. (dny)	5
Způsob porodu	SC	Délka kombinované v. (dny)	11
Poloha plodu	koncem pánevním	Délka plné enterální v. (dny)	51

Morbidita

BPD 1

Graf růstu pacienta



5 percentil

10 percentil

50 percentil

Růstová křivka pacienta

Příjem bílkovin a energie

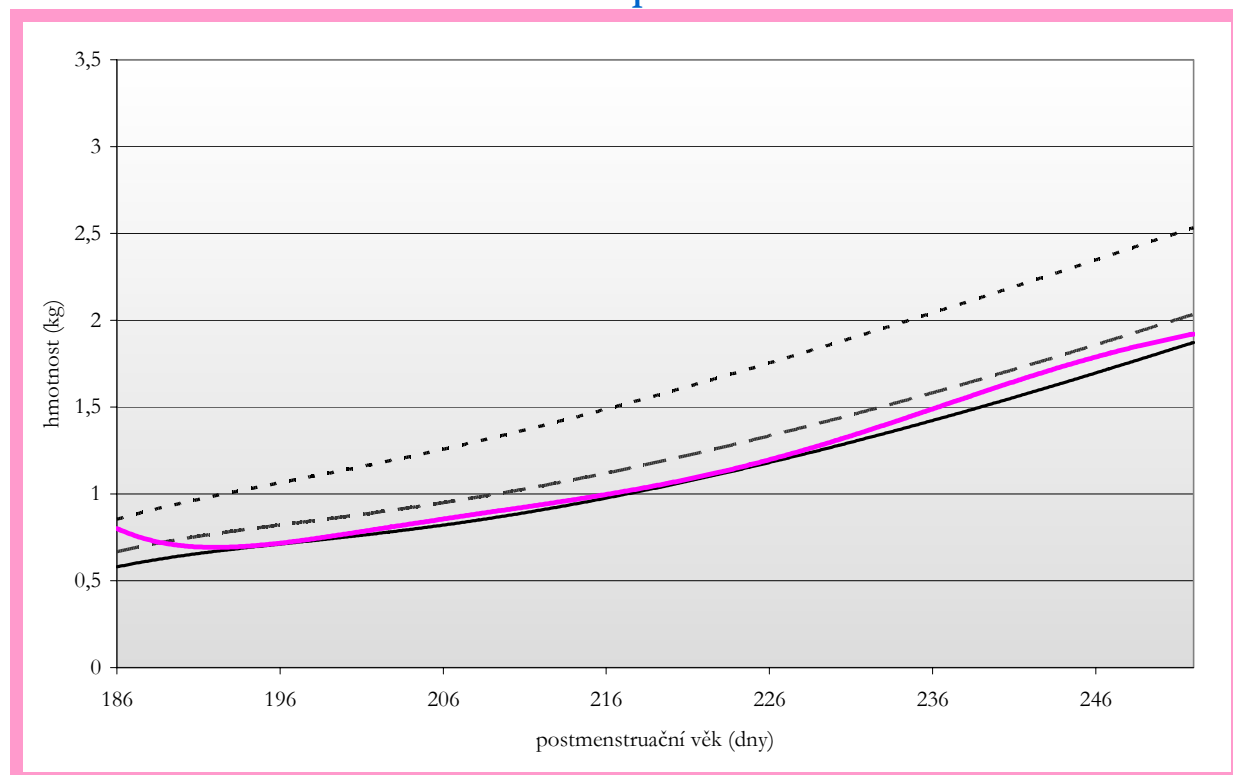
	Celkový průměr	0. - 6. den	7. - 18. den	18. den - zbytek
Energie (kcal/kg/den)	121,0533	59,1854	94,6358	133,7229
Bílkovina (g/kg/den)	3,4265	2,4358	2,7317	3,6838

Příloha 7. : Pacient A06

Souhrn údajů pacienta

Porodní údaje		Růst a výživa	
Datum narození	13.5.2007	Percentil při nar.	<50
Pohlaví	dívka	Percentil při 36t.	<5
Gestační stáří	26+4	Max.hmot. propad na (g)	660
Porodní hmotnost (g)	780	Max.hmot. propad (den)	5
Porodní výška (cm)	34	Max.hmot. propad (%)	15,38
APGAR skóre	1 7 9	Délka plné parenterální v. (dny)	13
Způsob porodu	SC	Délka kombinované v. (dny)	19
Poloha plodu	koncem pánevním	Délka plné enterální v. (dny)	34
Morbidity			
BPD 1			
NEC IIIA			

Graf růstu pacienta



5 percentil
 10 percentil
 50 percentil
 Růstová křivka pacienta

Příjem bílkovin a energie

	Celkový průměr	0. - 6. den	7. - 18. den	18. den - zbytek
Energie (kcal/kg/den)	106,1515	54,4117	102,9633	112,5143
Bílkovina (g/kg/den)	3,4777	2,4695	2,9509	3,6956

Příloha 8. : Pacient A07

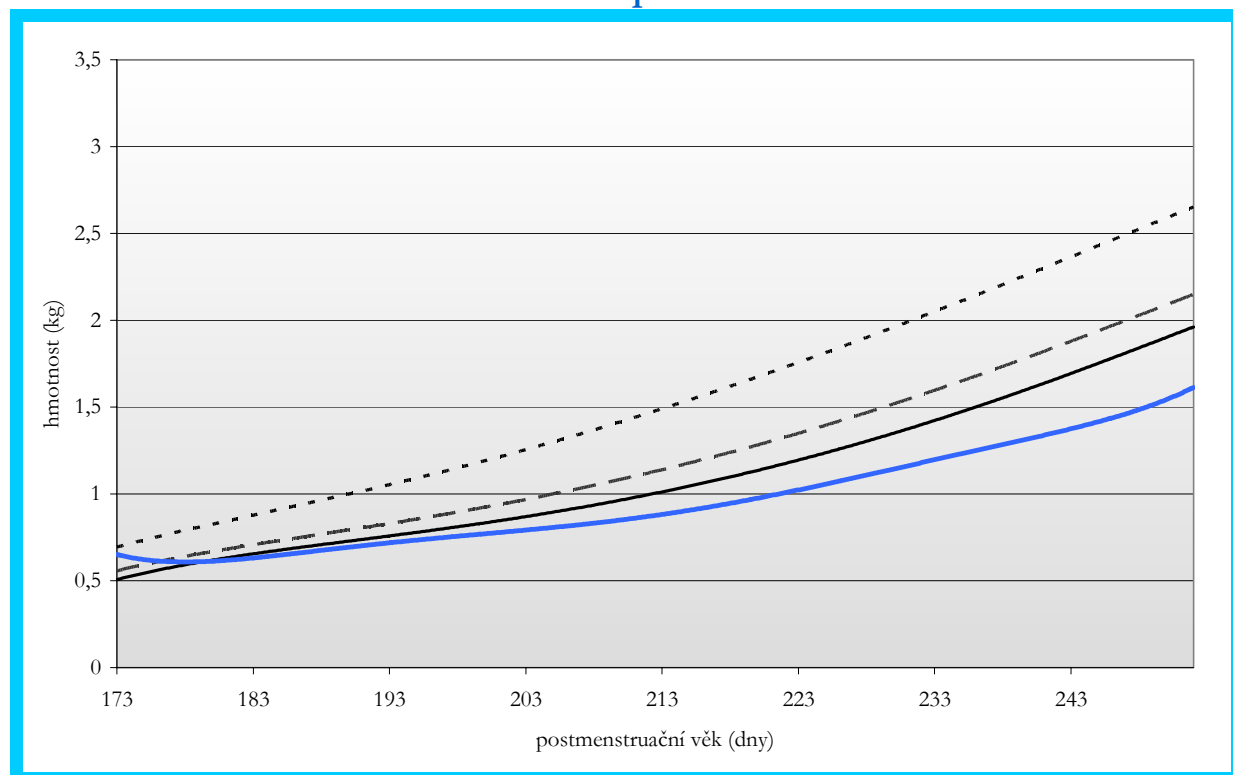
Souhrn údajů pacienta

Porodní údaje		Růst a výživa	
Datum narození	7.5.2007	Percentil při nar.	<50
Pohlaví	chlapec	Percentil při 36t.	<5
Gestační stáří	24+5	Max.hmot. propad na (g)	585
Porodní hmotnost (g)	640	Max.hmot. propad (den)	4
Porodní výška (cm)	30	Max.hmot. propad (%)	8,59
APGAR skóre	10 10 10	Délka plné parenterální v. (dny)	4
Způsob porodu	vaginálně	Délka kombinované v. (dny)	17
Poloha plodu	záhlavím	Délka plné enterální v. (dny)	59

Morbidita

BPD 1
ROP 2

Graf růstu pacienta



5 percentil 10 percentil 50 percentil Růstová křivka pacienta

Příjem bílkovin a energie

	Celkový průměr	0. - 6. den	7. - 18. den	18. den - zbytek
Energie (kcal/kg/den)	118,0789	48,1059	91,7611	128,8718
Bílkovina (g/kg/den)	3,2759	2,0595	2,5692	3,4941

Příloha 9. : Pacient A08

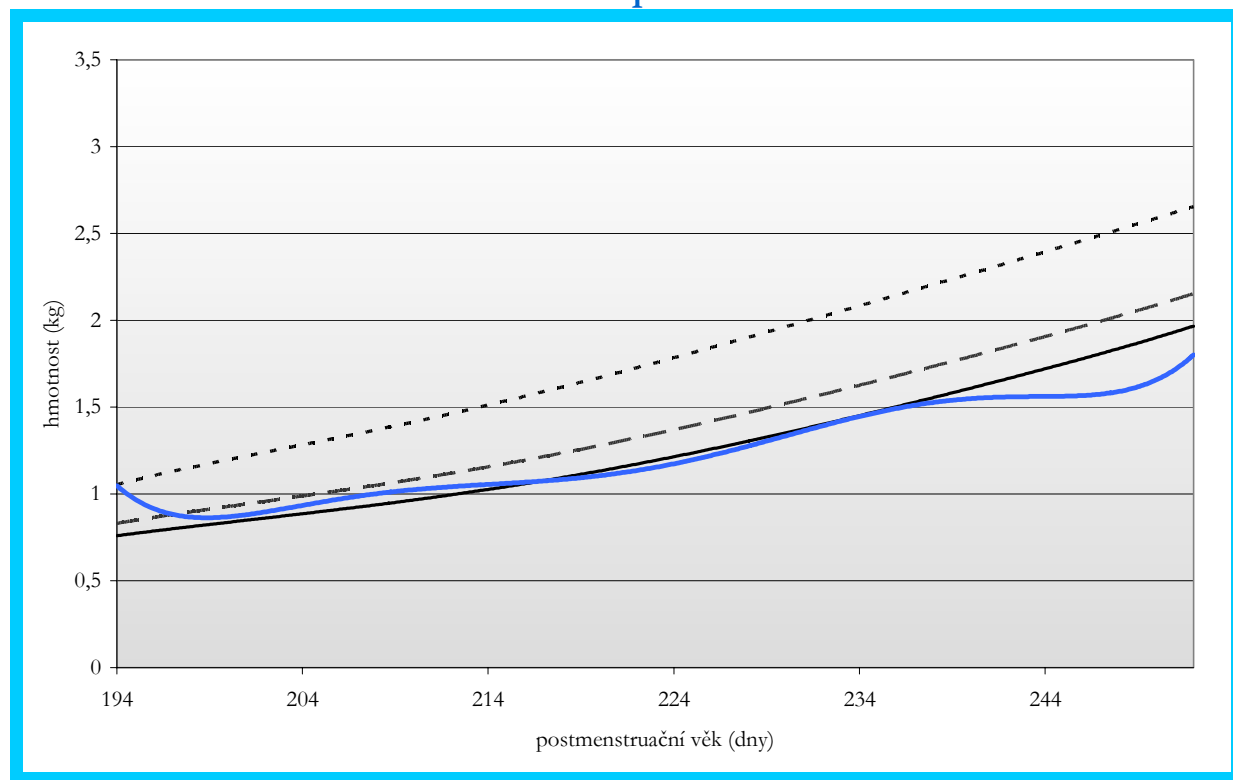
Souhrn údajů pacienta

Porodní údaje		Růst a výživa	
Datum narození	28.4.2007	Percentil při nar.	<50
Pohlaví	chlapec	Percentil při 36t.	<5
Gestační stáří	27+5	Max.hmot. propad na (g)	830
Porodní hmotnost (g)	995	Max.hmot. propad (den)	4
Porodní výška (cm)	32	Max.hmot. propad (%)	16,58
APGAR skóre	3 7 7	Délka plné parenterální v. (dny)	29
Způsob porodu	SC	Délka kombinované v. (dny)	9
Poloha plodu	záhlavím	Délka plné enterální v. (dny)	20

Morbidita

BPD 1
ROP 2
NEC IIIB
Poz.hemokultura

Graf růstu pacienta



— 5 percentil - - - 10 percentil 50 percentil — Růstová křivka pacienta

Příjem bílkovin a energie

	Celkový průměr	0. - 6. den	7. - 18. den	18. den - zbytek
Energie (kcal/kg/den)	84,0367	64,1313	129,0336	79,5492
Bílkovina (g/kg/den)	3,0167	2,3595	3,5143	2,9480

Příloha 10. : Pacient B09

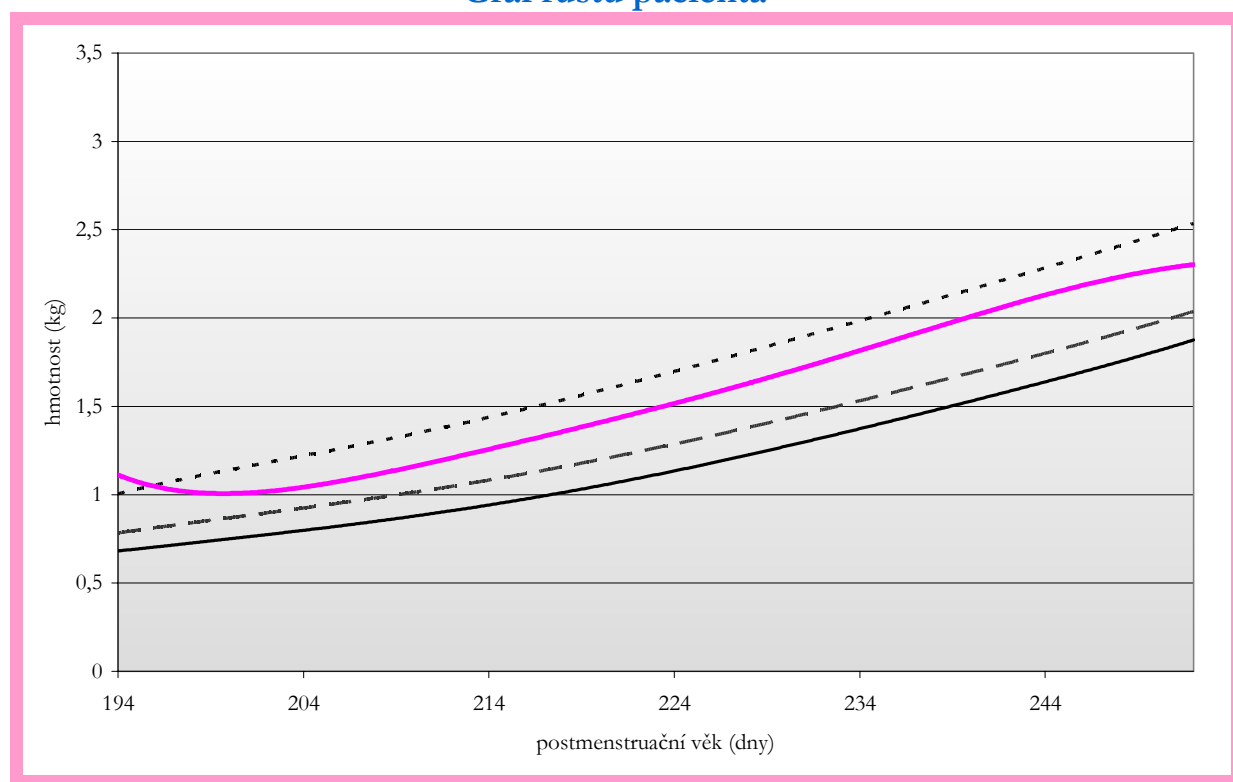
Souhrn údajů pacienta

Porodní údaje		Růst a výživa	
Datum narození	2.6.2007	Percentil při nar.	>50
Pohlaví	dívka	Percentil při 36t.	<50
Gestační stáří	27+5	Max.hmot. propad na (g)	945
Porodní hmotnost (g)	1115	Max.hmot. propad (den)	4
Porodní výška (cm)	36	Max.hmot. propad (%)	15,24
APGAR skóre	6 8 8	Délka plné parenterální v. (dny)	5
Způsob porodu	vaginálně	Délka kombinované v. (dny)	3
Poloha plodu	záhlavím	Délka plné enterální v. (dny)	51

Morbidita

IVH I.

Graf růstu pacienta



5 percentil 10 percentil 50 percentil Růstová křivka pacienta

Příjem bílkovin a energie

	Celkový průměr	0. - 6. den	7. - 18. den	18. den - zbytek
Energie (kcal/kg/den)	120,1706	64,1971	122,4284	126,6124
Bílkovina (g/kg/den)	3,3152	2,3274	3,1462	3,4753

Příloha 11. : Pacient A10

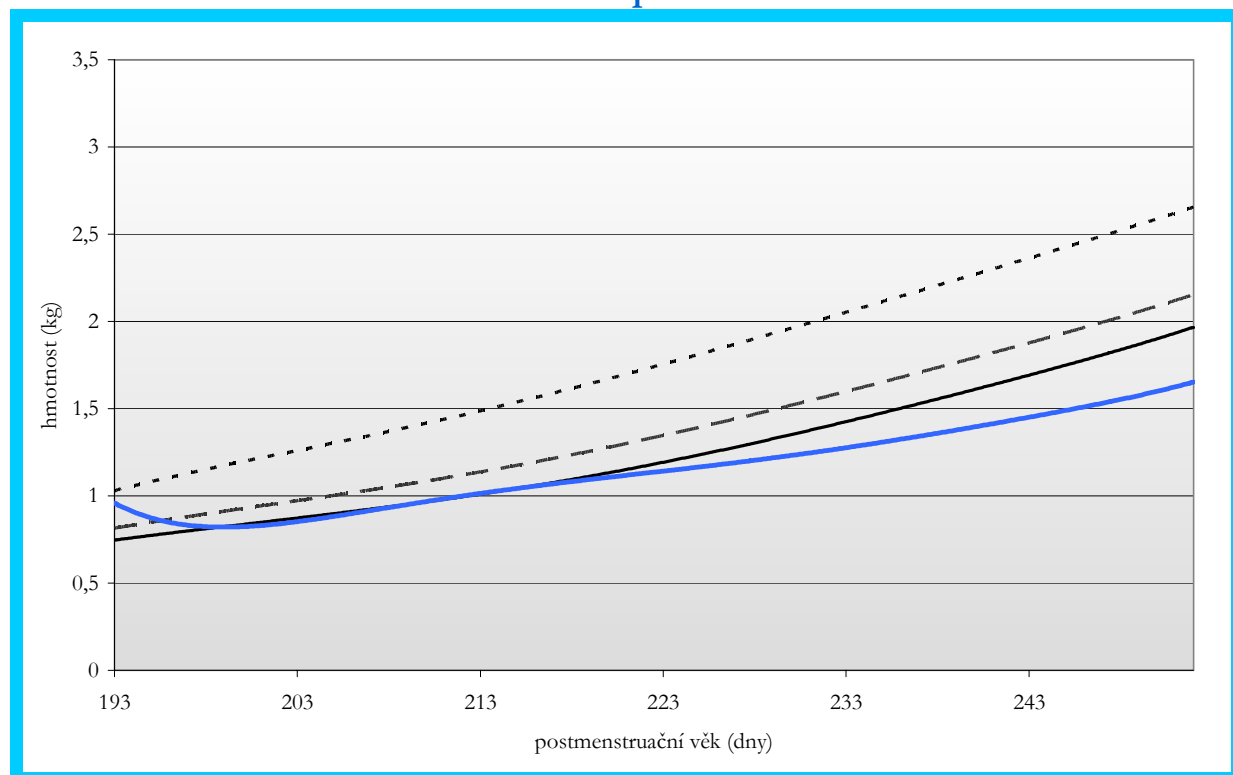
Souhrn údajů pacienta

Porodní údaje		Růst a výživa	
Datum narození	13.3.2006	Percentil při nar.	<50
Pohlaví	chlapec	Percentil při 36t.	<5
Gestační stáří	27+4	Max.hmot. propad na (g)	810
Porodní hmotnost (g)	940	Max.hmot. propad (den)	4
APGAR skóre	8 9 9	Max.hmot. propad (%)	13,8
Způsob porodu	vaginálně	Délka plné parenterální v. (dny)	13
Poloha plodu	záhlavím	Délka kombinované v. (dny)	6
		Délka plné enterální v. (dny)	41

Morbidita

Poz.hemokultura

Graf růstu pacienta



5 percentil 10 percentil 50 percentil Růstová křivka pacienta

Příjem bílkovin a energie

	Celkový průměr	0. - 6. den	7. - 18. den	18. den - zbytek
Energie (kcal/kg/den)	117,6629	44,3542	73,5698	139,1204
Bílkovina (g/kg/den)	3,4744	1,8555	2,9182	3,8417

Příloha 12. : Pacient B11

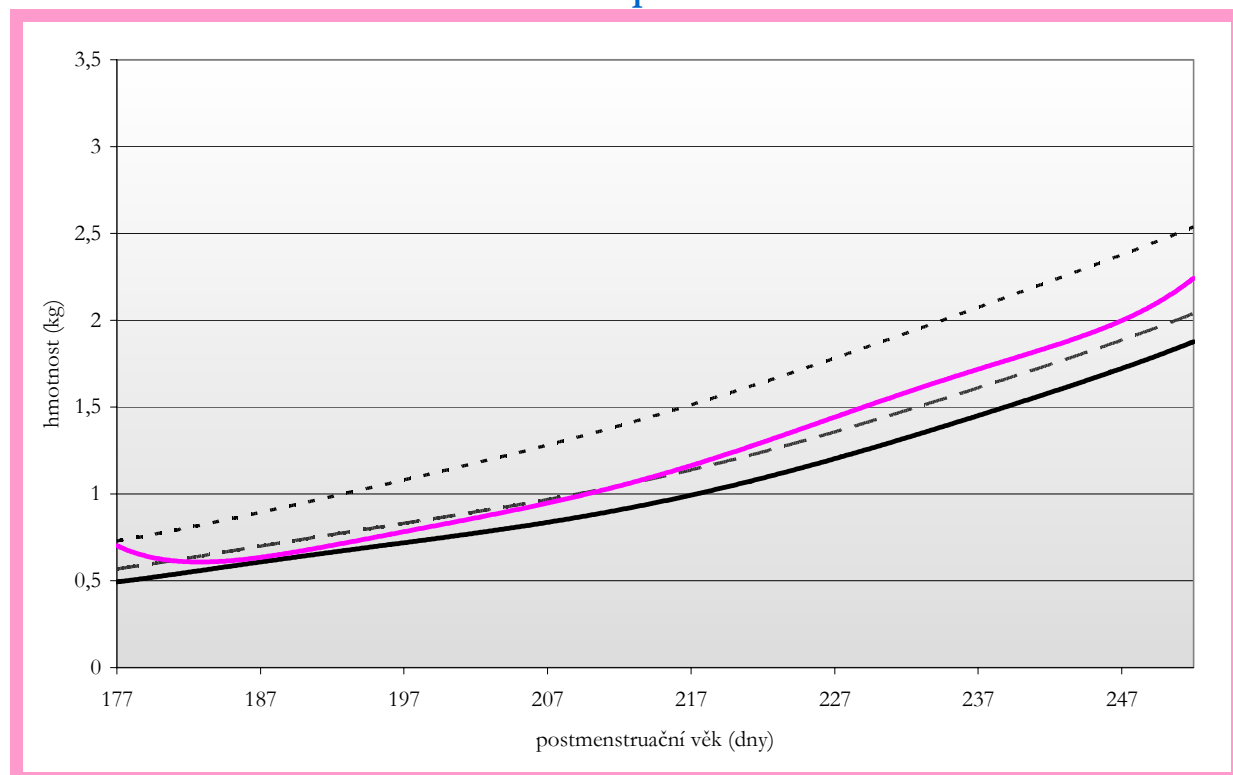
Souhrn údajů pacienta

Porodní údaje		Růst a výživa	
Datum narození	8.6.2007	Percentil při nar.	>50
Pohlaví	dívka	Percentil při 36t.	<50
Gestační stáří	25+2	Max.hmot. propad na (g)	945
Porodní hmotnost (g)	680	Max.hmot. propad (den)	4
Porodní výška (cm)	32	Max.hmot. propad (%)	15,24
APGAR skóre	6 7 7	Délka plné parenterální v. (dny)	5
		Délka kombinované v. (dny)	3
		Délka plné enterální v. (dny)	51

Morbidita

BPD 1
ROP 2

Graf růstu pacienta



5 percentil 10 percentil 50 percentil Růstová křivka pacienta

Příjem bílkovin a energie

	Celkový průměr	0. - 6. den	7. - 18. den	18. den - zbytek
Energie (kcal/kg/den)	122,0797	72,0416	129,9529	125,2183
Bílkovina (g/kg/den)	3,3055	2,2613	3,3310	3,4031

Příloha 13. : Pacient A12

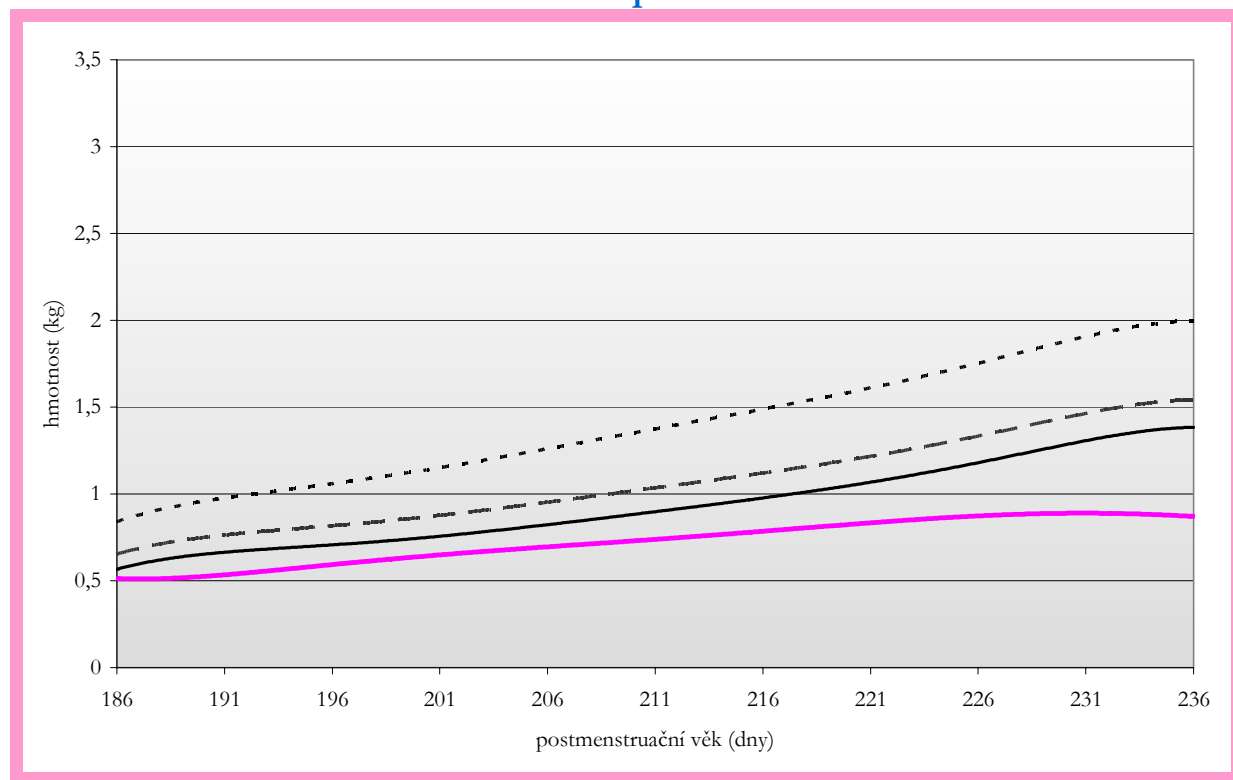
Souhrn údajů pacienta

Porodní údaje		Růst a výživa	
Datum narození	12.6.2007	Percentil při nar.	<5
Pohlaví	dívka	Percentil při 36t.	<5
Gestační stáří	26+4	Max.hmot. propad na (g)	0*
Porodní hmotnost (g)	510	Max.hmot. propad (den)	0*
Porodní výška (cm)	30	Max.hmot. propad (%)	0*
APGAR skóre	3 6 9	Délka plné parenterální v. (dny)	38
Způsob porodu	SC	Délka kombinované v. (dny)	13
Poloha plodu	záhlavím	Délka plné enterální v. (dny)	0*

Morbidita

IVH IV.
CPVL
BPD 3
Poz.hemokultura

Graf růstu pacienta



5 percentil 10 percentil 50 percentil Růstová křivka pacienta

Příjem bílkovin a energie

	Celkový průměr	0. - 6. den	7. - 18. den	18. den - zbytek
Energie (kcal/kg/den)	50,3898	38,7919	53,3627	50,9749
Bílkovina (g/kg/den)	2,0519	1,9715	2,0170	2,0605

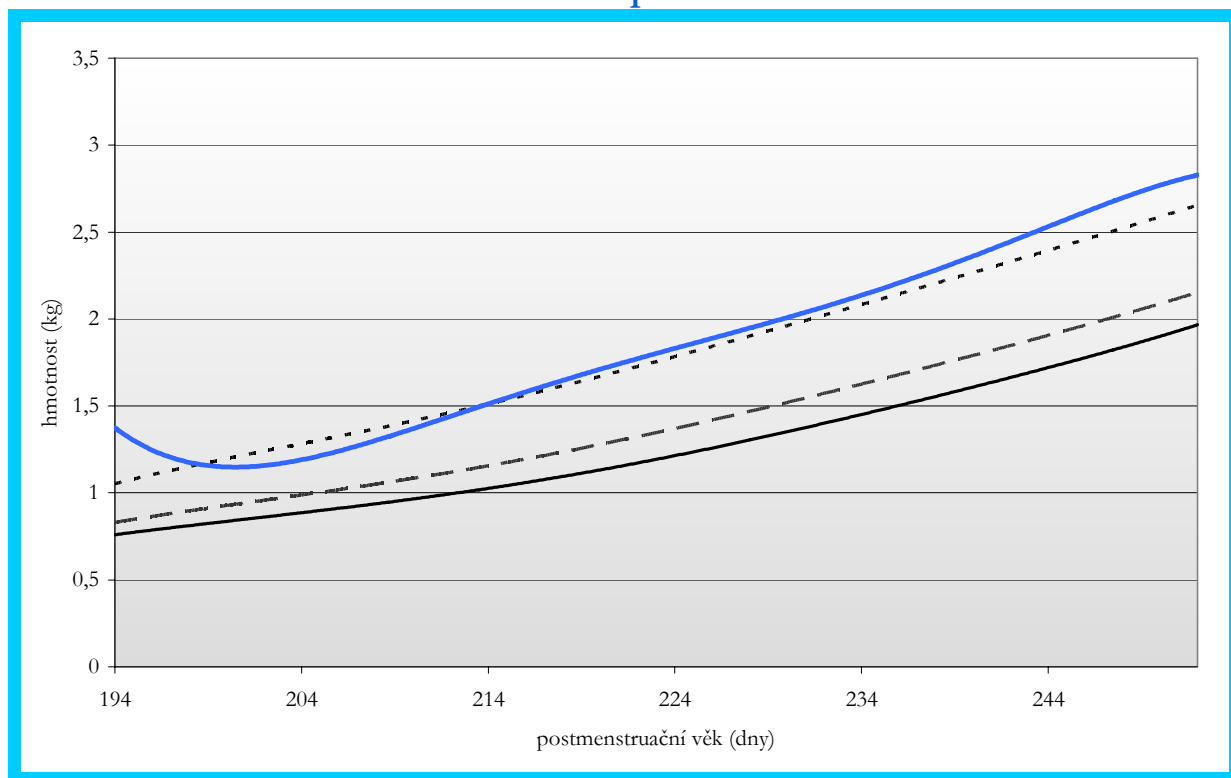
* Nelze hodnotit, pacient zemřel

Příloha 14. : Pacient B13

Souhrn údajů pacienta

Porodní údaje		Růst a výživa	
Datum narození	6.7.2007	Percentil při nar.	>50
Pohlaví	chlapec	Percentil při 36t.	>50
Gestační stáří	27+5	Max.hmot. propad na (g)	1110
Porodní hmotnost (g)	1380	Max.hmot. propad (den)	5
Porodní výška (cm)	38	Max.hmot. propad (%)	19,56
APGAR skóre	5 7 8	Délka plné parenterální v. (dny)	4
Způsob porodu	SC	Délka kombinované v. (dny)	3
Poloha plodu	koncem pánevním	Délka plné enterální v. (dny)	52
Morbidity			
IVH I.			
BPD 1			

Graf růstu pacienta



5 percentil
 10 percentil
 50 percentil
 Růstová křivka pacienta

Příjem bílkovin a energie

	Celkový průměr	0. - 6. den	7. - 18. den	18. den - zbytek
Energie (kcal/kg/den)	110,8837	59,1032	119,0851	115,4283
Bílkovina (g/kg/den)	3,0815	2,6356	3,0892	3,1154

Příloha 15. : Pacient B14

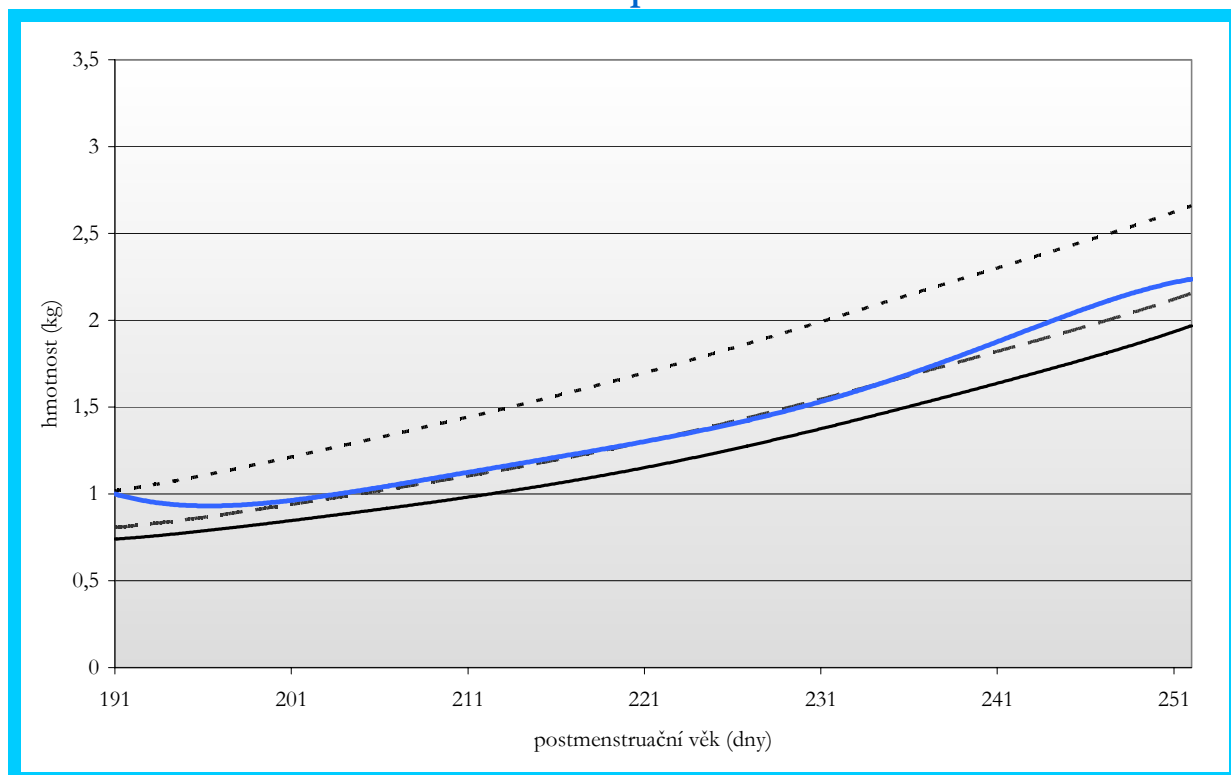
Souhrn údajů pacienta

Porodní údaje		Růst a výživa	
Datum narození	14.3.2007	Percentil při nar.	<50
Pohlaví	chlapec	Percentil při 36t.	<50
Gestační stáří	27+2	Max.hmot. propad na (g)	925
Porodní hmotnost (g)	980	Max.hmot. propad (den)	6
Porodní výška (cm)	36	Max.hmot. propad (%)	5,61
APGAR skóre	10 10 10	Délka plné parenterální v. (dny)	4
Způsob porodu	SC	Délka kombinované v. (dny)	4
Poloha plodu	koncem pánevním	Délka plné enterální v. (dny)	54

Morbidita

IVH III.

Graf růstu pacienta



5 percentil 10 percentil 50 percentil Růstová křivka pacienta

Příjem bílkovin a energie

	Celkový průměr	0. - 6. den	7. - 18. den	18. den - zbytek
Energie (kcal/kg/den)	126,7031	60,9500	133,4283	132,7890
Bílkovina (g/kg/den)	3,6290	2,3207	3,6382	3,7655

Příloha 16. : Pacient B15

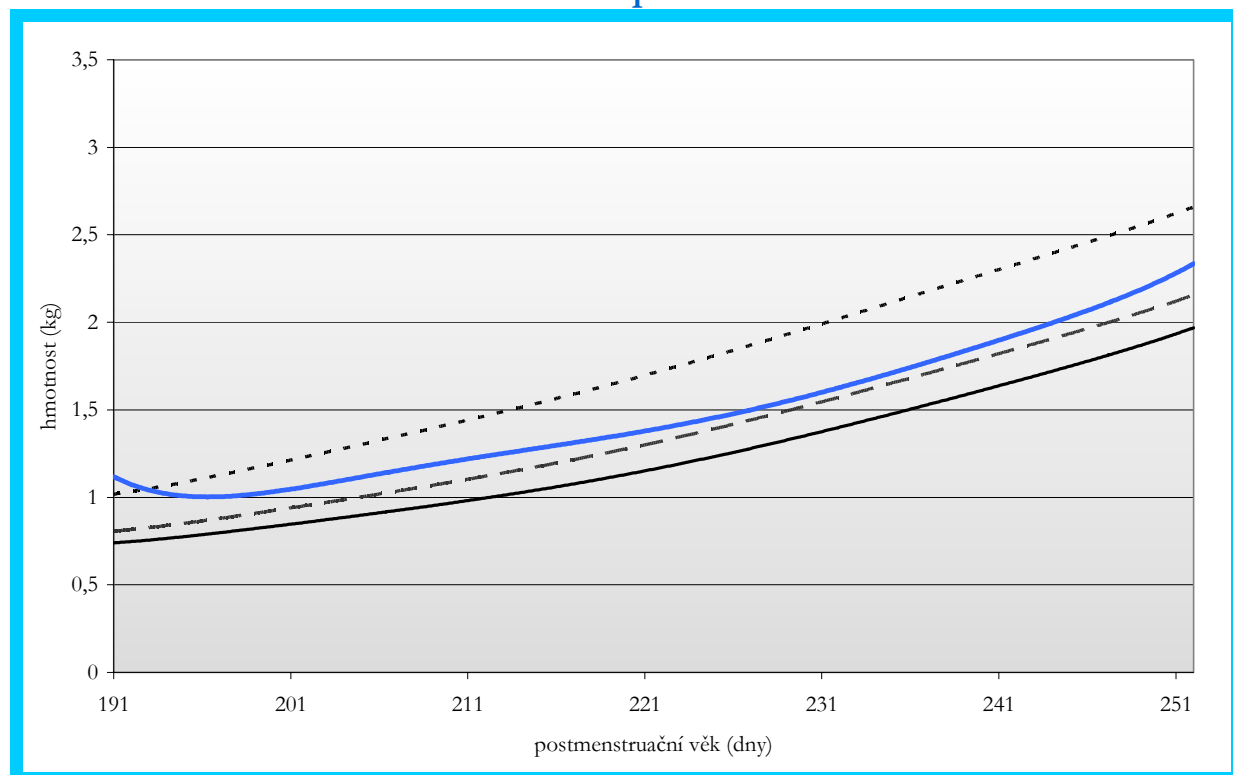
Souhrn údajů pacienta

Porodní údaje		Růst a výživa	
Datum narození	14.3.2007	Percentil při nar.	>50
Pohlaví	chlapec	Percentil při 36t.	<50
Gestační stáří	27+2	Max.hmot. propad na (g)	970
Porodní hmotnost (g)	1100	Max.hmot. propad (den)	5
Porodní výška (cm)	35	Max.hmot. propad (%)	11,81
APGAR skóre	8 8 9	Délka plné parenterální v. (dny)	4
Způsob porodu	SC	Délka kombinované v. (dny)	4
Poloha plodu	koncem pánevním	Délka plné enterální v. (dny)	54

Morbidita

BPD 1

Graf růstu pacienta



5 percentil 10 percentil 50 percentil Růstová křivka pacienta

Příjem bílkovin a energie

	Celkový průměr	0. - 6. den	7. - 18. den	18. den - zbytek
Energie (kcal/kg/den)	122,1208	61,6792	127,8941	127,7320
Bílkovina (g/kg/den)	3,4662	2,2681	3,3920	3,6105

Příloha 17.: Pacient B16

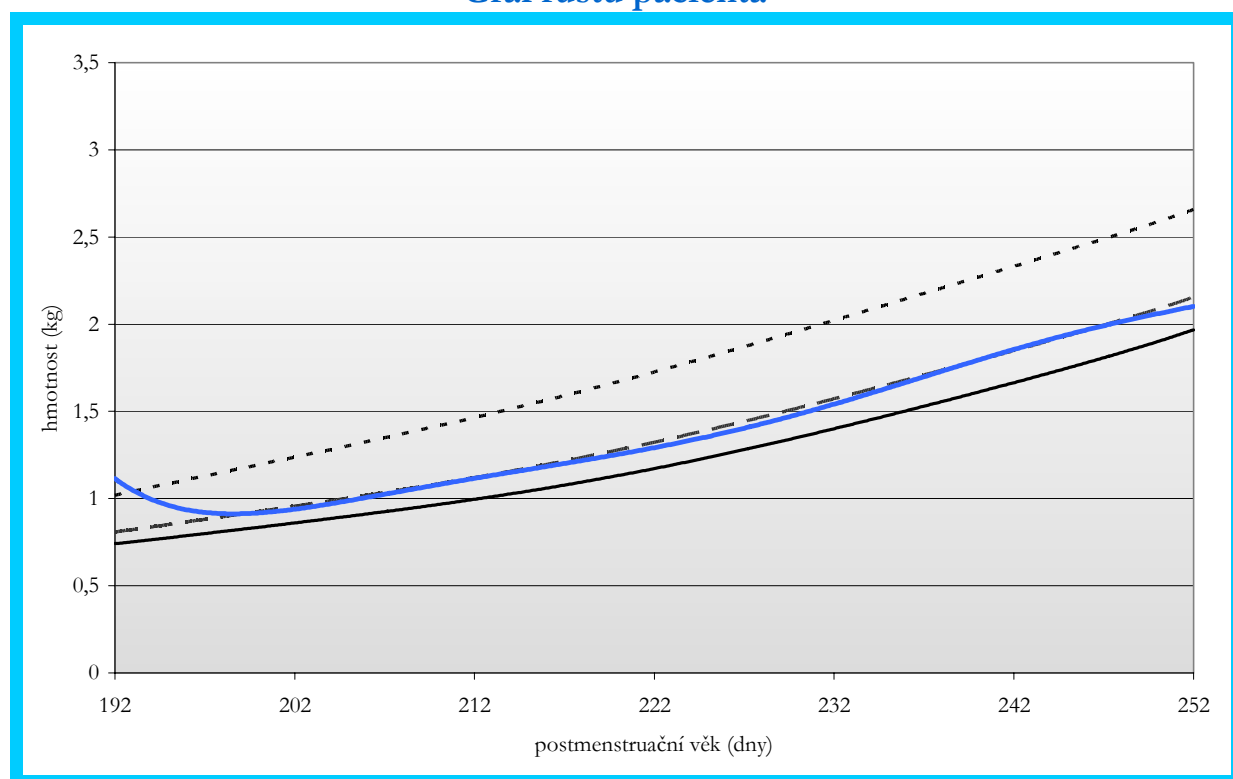
Souhrn údajů pacienta

Porodní údaje		Růst a výživa	
Datum narození	3.9.2007	Percentil při nar.	>50
Pohlaví	chlapec	Percentil při 36t.	<10
Gestační stáří	27+3	Max.hmot. propad na (g)	890
Porodní hmotnost (g)	1080	Max.hmot. propad (den)	5
Porodní výška (cm)	36	Max.hmot. propad (%)	17,5
APGAR skóre	6 7 9	Délka plné parenterální v. (dny)	5
Způsob porodu	SC	Délka kombinované v. (dny)	3
Poloha plodu	koncem pánevním	Délka plné enterální v. (dny)	53

Morbidita

BPD 1

Graf růstu pacienta



5 percentil

10 percentil

50 percentil

Růstová křivka pacienta

Příjem bílkovin a energie

	Celkový průměr	0. - 6. den	7. - 18. den	18. den - zbytek
Energie (kcal/kg/den)	120,1271	50,3312	117,6893	129,4853
Bílkovina (g/kg/den)	3,3092	2,0582	3,1462	3,4883

Příloha 18. : Pacient B17

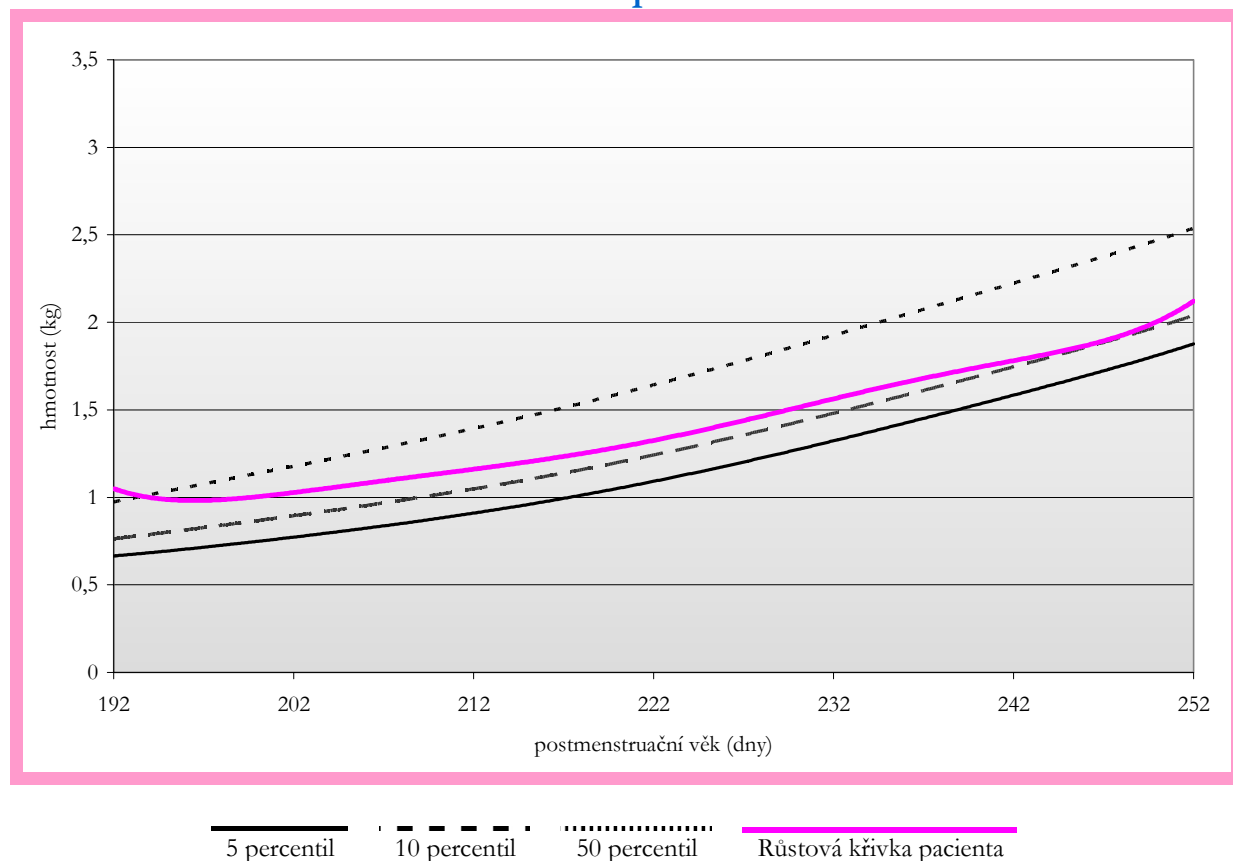
Souhrn údajů pacienta

Porodní údaje		Růst a výživa	
Datum narození	30.8.2007	Percentil při nar.	>50
Pohlaví	dívka	Percentil při 36t.	<50
Gestační stáří	27+3	Max.hmot. propad na (g)	980
Porodní hmotnost (g)	1040	Max.hmot. propad (den)	3
Porodní výška (cm)	39	Max.hmot. propad (%)	5,76
APGAR skóre	7 8 8	Délka plné parenterální v. (dny)	21
Způsob porodu	vaginálně	Délka kombinované v. (dny)	11
Poloha plodu	záhlavím	Délka plné enterální v. (dny)	29

Morbidita

IVH I.
ROP 2
BPD 2
Poz.hemokultura

Graf růstu pacienta



Příjem bílkovin a energie

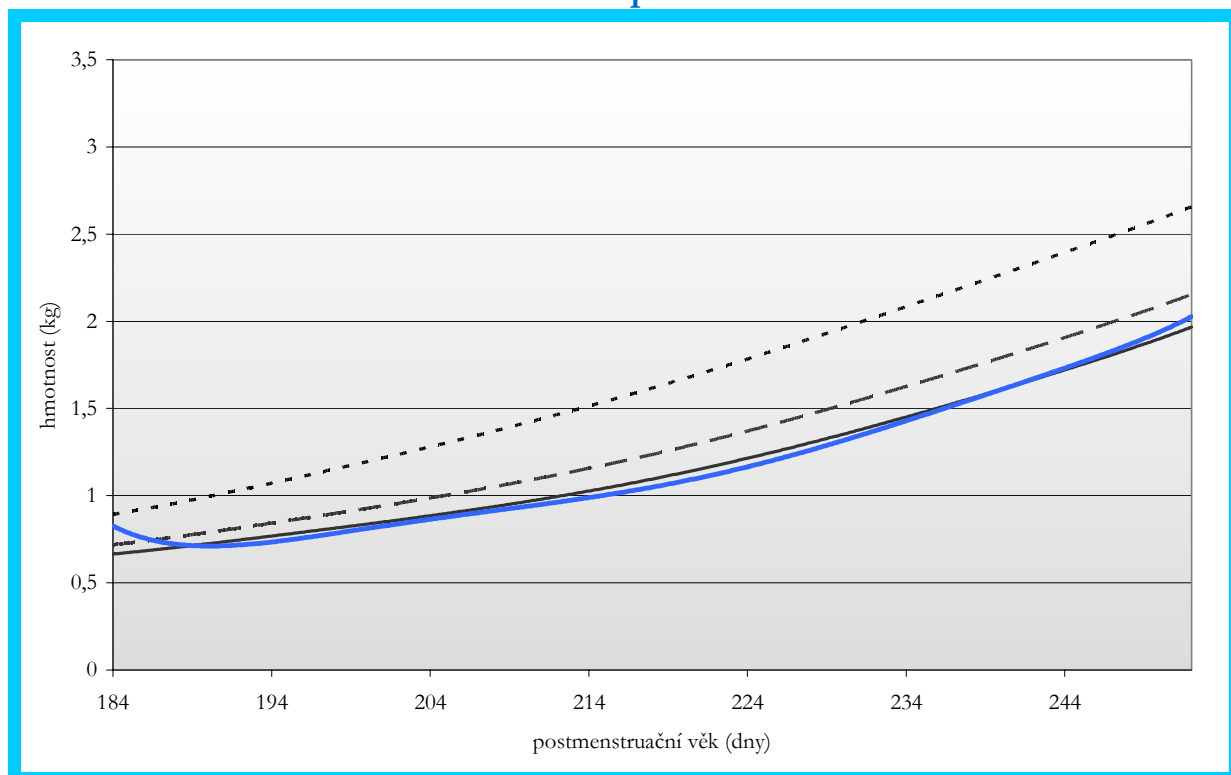
	Celkový průměr	0. - 6. den	7. - 18. den	18. den - zbytek
Energie (kcal/kg/den)	93,4568	46,5145	64,9199	107,0421
Bílkovina (g/kg/den)	3,0744	2,2124	2,6911	3,2927

Příloha 19. : Pacient B18

Souhrn údajů pacienta

Porodní údaje		Růst a výživa	
Datum narození	16.8.2007	Percentil při nar.	<50
Pohlaví	chlapec	Percentil při 36t.	<10
Gestační stáří	26+2	Max.hmot. propad na (g)	648
Porodní hmotnost (g)	830	Max.hmot. propad (den)	4
Porodní výška (cm)	31	Max.hmot. propad (%)	21,92
APGAR skóre	1 7 9	Délka plné parenterální v. (dny)	4
Způsob porodu	SC	Délka kombinované v. (dny)	7
Poloha plodu	koncem pánevním	Délka plné enterální v. (dny)	58
Morbidity			
		BPD 1	
		ROP 2	

Graf růstu pacienta



5 percentil 10 percentil 50 percentil Růstová křivka pacienta

Příjem bílkovin a energie

	Celkový průměr	0. - 6. den	7. - 18. den	18. den - zbytek
Energie (kcal/kg/den)	118,3142	55,1450	121,5895	124,0614
Bílkovina (g/kg/den)	3,3726	1,9591	3,2747	3,5290

Příloha 20. : Pacient B19

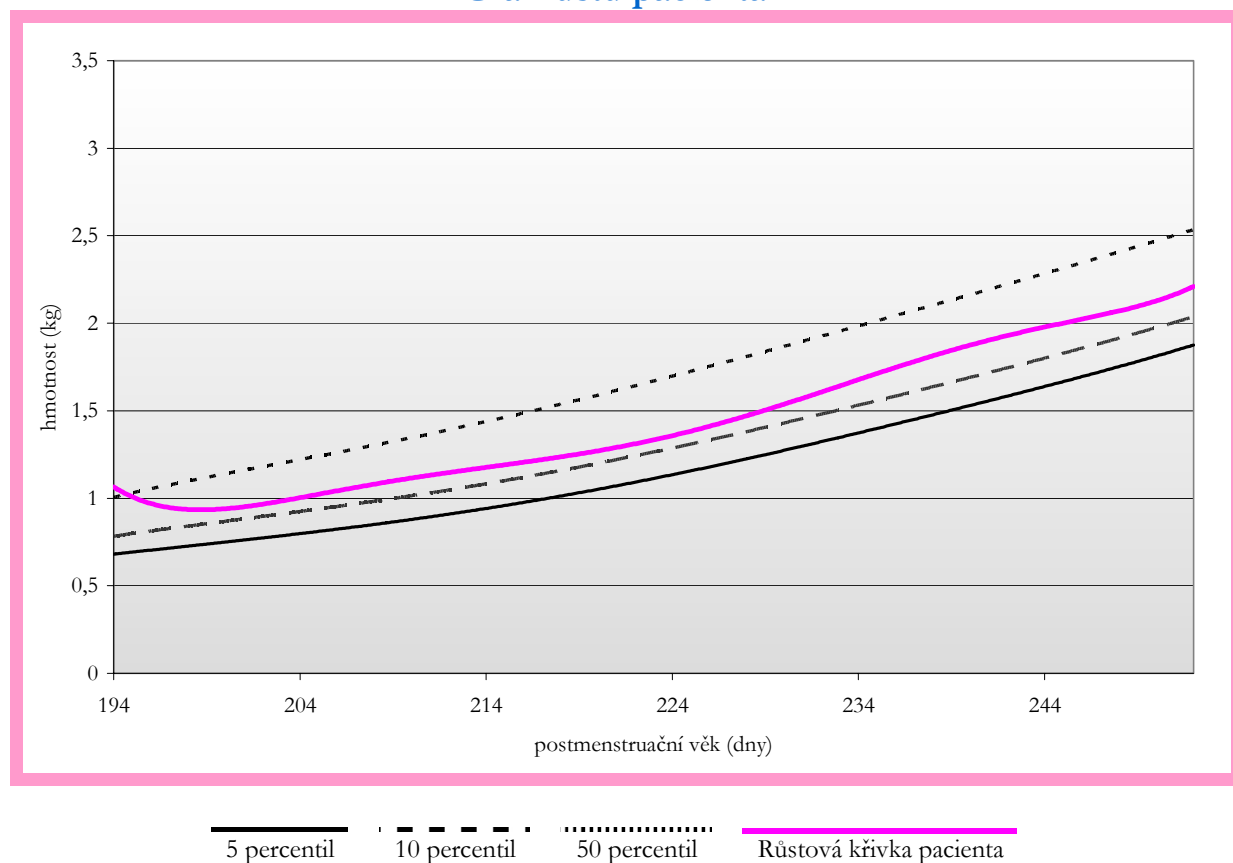
Souhrn údajů pacienta

Porodní údaje		Růst a výživa	
Datum narození	31.7.2007	Percentil při nar.	>50
Pohlaví	dívka	Percentil při 36t.	<50
Gestační stáří	27+5	Max.hmot. propad na (g)	924
Porodní hmotnost (g)	1048	Max.hmot. propad (den)	3
Porodní výška (cm)	36	Max.hmot. propad (%)	11,83
APGAR skóre	5 6 8	Délka plné parenterální v. (dny)	7
		Délka kombinované v. (dny)	12
		Délka plné enterální v. (dny)	40

Morbidita

NEC IA
Poz.hemokultura

Graf růstu pacienta



Příjem bílkovin a energie

	Celkový průměr	0. - 6. den	7. - 18. den	18. den - zbytek
Energie (kcal/kg/den)	113,3577	76,8728	111,2369	117,7773
Bílkovina (g/kg/den)	3,2038	2,3825	3,1830	3,2951

Příloha 21. : Pacient A20

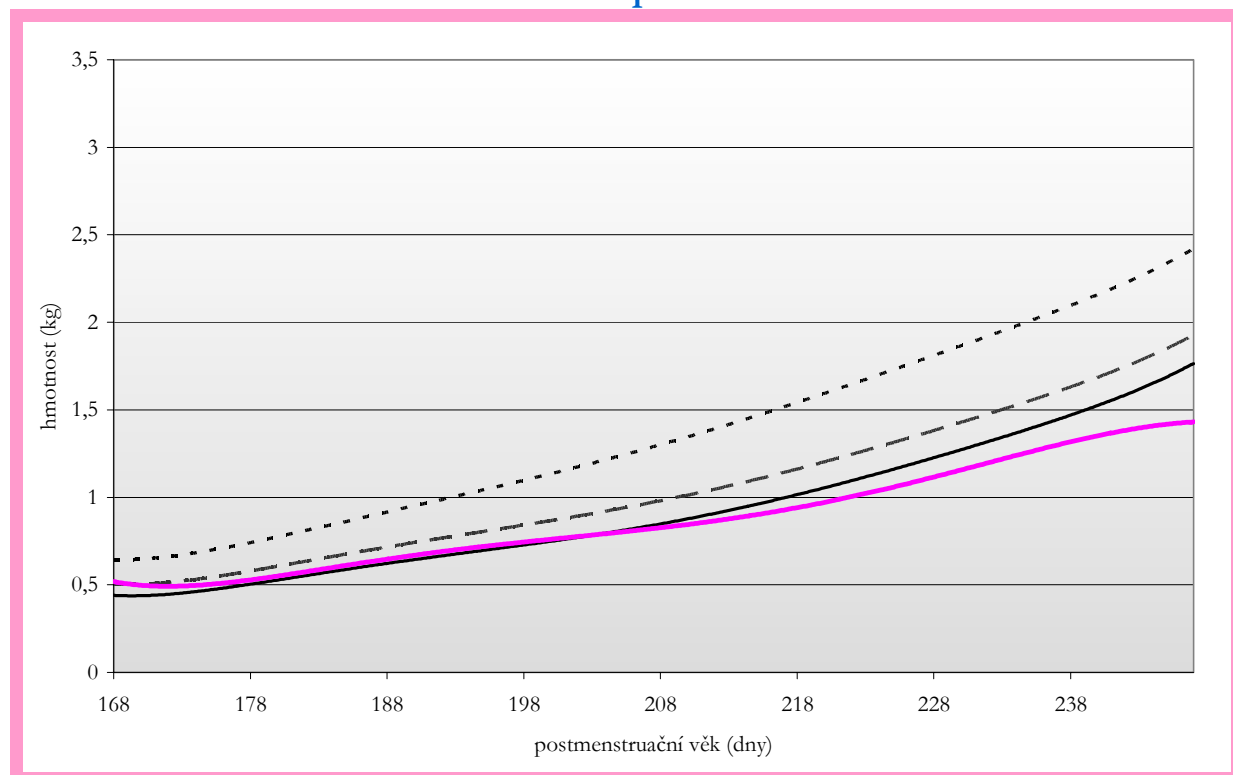
Souhrn údajů pacienta

Porodní údaje		Růst a výživa	
Datum narození	7.9.2007	Percentil při nar.	<10
Pohlaví	dívka	Percentil při 36t.	<5
Gestační stáří	23+3	Max.hmot. propad na (g)	480
Porodní hmotnost (g)	555	Max.hmot. propad (den)	3
Porodní výška (cm)	28	Max.hmot. propad (%)	12,73
APGAR skóre	9 9 10	Délka plné parenterální v. (dny)	6
		Délka kombinované v. (dny)	15
		Délka plné enterální v. (dny)	63

Morbidita

BPD 2
ROP 2

Graf růstu pacienta



Příjem bílkovin a energie

	Celkový průměr	0. - 6. den	7. - 18. den	18. den - zbytek
Energie (kcal/kg/den)	121,3830	45,9967	79,3330	134,9328
Bílkovina (g/kg/den)	3,4343	2,0014	2,2942	3,7486

Příloha 22. : Pacient A21

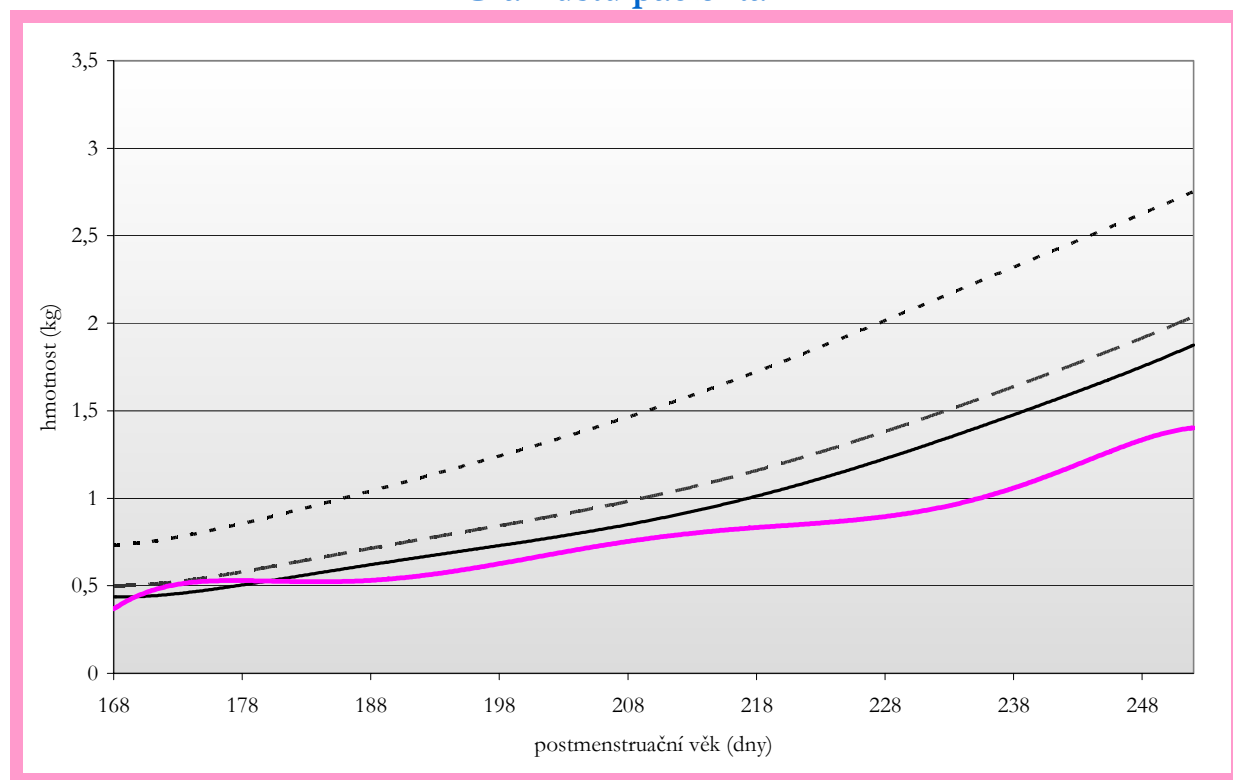
Souhrn údajů pacienta

Porodní údaje		Růst a výživa	
Datum narození	24.8.2007	Percentil při nar.	<5
Pohlaví	dívka	Percentil při 36t.	<5
Gestační stáří	23+3	Max.hmot. propad na (g)	405
Porodní hmotnost (g)	460	Max.hmot. propad (den)	4
Porodní výška (cm)	30	Max.hmot. propad (%)	11,96
APGAR skóre	5 6 9	Délka plné parenterální v. (dny)	25
		Délka kombinované v. (dny)	17
		Délka plné enterální v. (dny)	47

Morbidita

BPD 3
ROP 2
Poz.hemokultura

Graf růstu pacienta



— 5 percentil - - - 10 percentil 50 percentil — Růstová křivka pacienta

Příjem bílkovin a energie

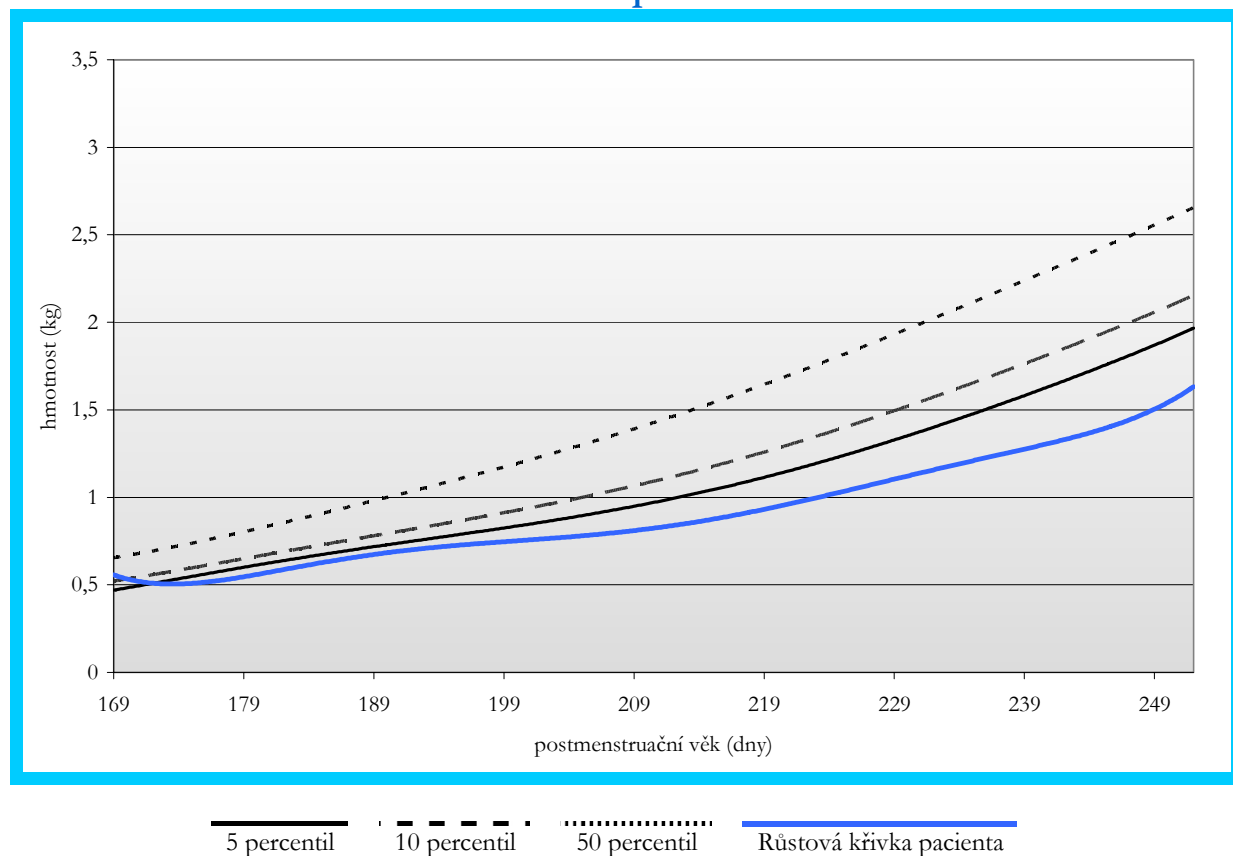
	Celkový průměr	0. - 6. den	7. - 18. den	18. den - zbytek
Energie (kcal/kg/den)	88,7913	38,1328	42,5052	99,8900
Bílkovina (g/kg/den)	2,7746	2,1700	2,0455	2,9228

Příloha 23. : Pacient A22

Souhrn údajů pacienta

Porodní údaje		Růst a výživa	
Datum narození	25.10.2007	Percentil při nar.	<50
Pohlaví	chlapec	Percentil při 36t.	<5
Gestační stáří	24+1	Max.hmot. propad na (g)	480
Porodní hmotnost (g)	600	Max.hmot. propad (den)	4
Porodní výška (cm)	30	Max.hmot. propad (%)	20
APGAR skóre	6 8 8	Délka plné parenterální v. (dny)	12
Způsob porodu	SC	Délka kombinované v. (dny)	29
Poloha plodu	koncem pánevním	Délka plné enterální v. (dny)	43
Morbidity			
BPD 3			
NEC IA			

Graf růstu pacienta



Příjem bílkovin a energie

	Celkový průměr	0. - 6. den	7. - 18. den	18. den - zbytek
Energie (kcal/kg/den)	103,5415	49,3713	87,9387	110,6609
Bílkovina (g/kg/den)	2,9162	2,1075	2,3097	3,0862

Příloha 24. : Pacient A23

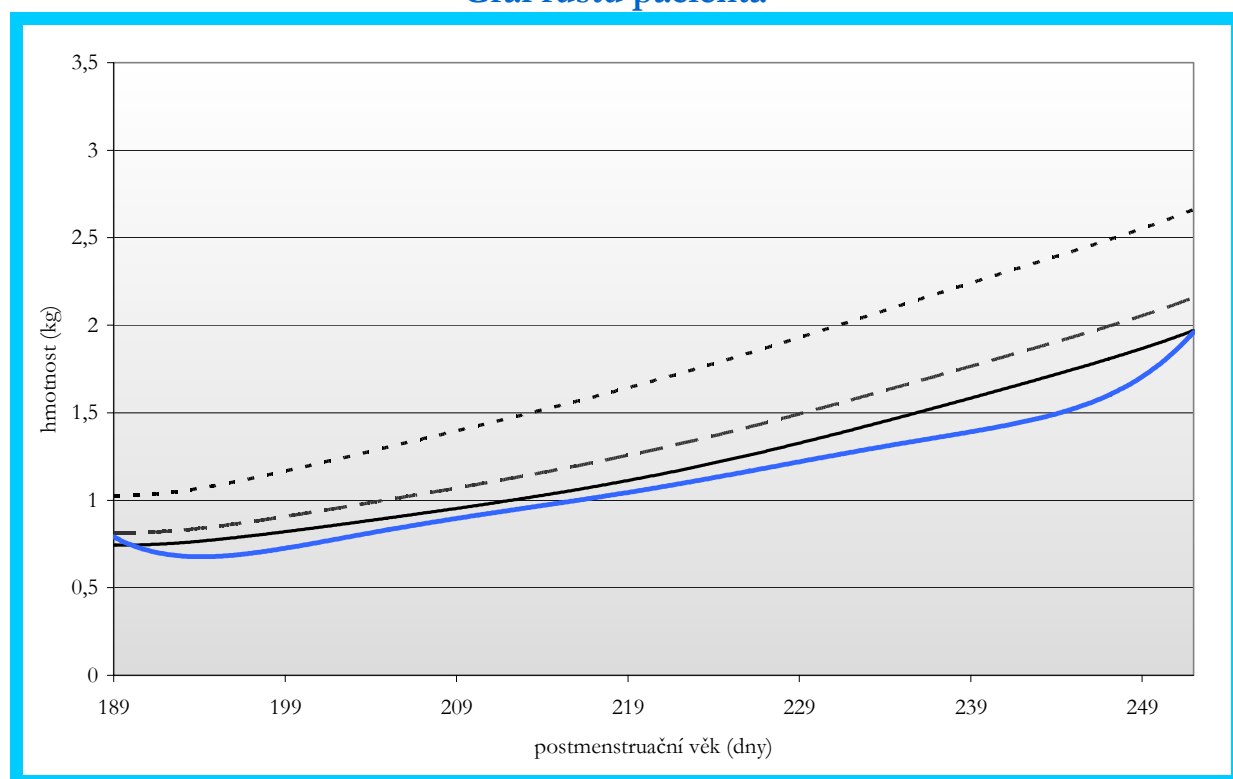
Souhrn údajů pacienta

Porodní údaje		Růst a výživa	
Datum narození	20.10.2007	Percentil při nar.	<10
Pohlaví	chlapec	Percentil při 36t.	<5
Gestační stáří	26+0	Max.hmot. propad na (g)	680
Porodní hmotnost (g)	770	Max.hmot. propad (den)	10
Porodní výška (cm)	32	Max.hmot. propad (%)	11,69
APGAR skóre	8 9 9	Délka plné parenterální v. (dny)	6
Způsob porodu	SC	Délka kombinované v. (dny)	11
Poloha plodu	koncem pánevním	Délka plné enterální v. (dny)	47

Morbidita

BPD 1

Graf růstu pacienta



5 percentil

10 percentil

50 percentil

Růstová křivka pacienta

Příjem bílkovin a energie

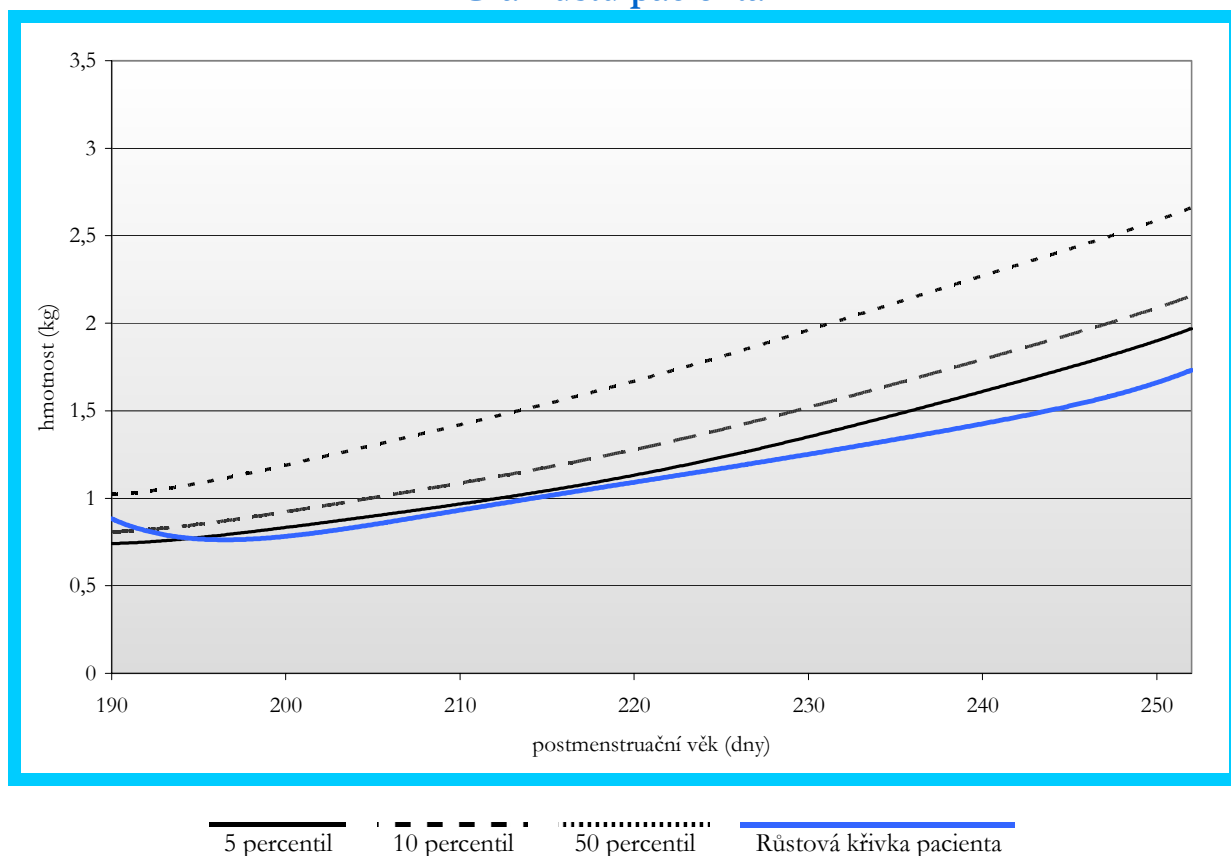
	Celkový průměr	0. - 6. den	7. - 18. den	18. den - zbytek
Energie (kcal/kg/den)	115,2154	44,8822	96,1957	128,1213
Bílkovina (g/kg/den)	3,1942	1,9518	2,6256	3,4604

Příloha 25. : Pacient A24

Souhrn údajů pacienta

Porodní údaje		Růst a výživa	
Datum narození	24.10.2007	Percentil při nar.	<50
Pohlaví	chlapec	Percentil při 36t.	<5
Gestační stáří	27+1	Max.hmot. propad na (g)	744
Porodní hmotnost (g)	890	Max.hmot. propad (den)	4
Porodní výška (cm)	32	Max.hmot. propad (%)	16,4
APGAR skóre	6 8 9	Délka plné parenterální v. (dny)	13
Způsob porodu	SC	Délka kombinované v. (dny)	29
Poloha plodu	koncem pánevním	Délka plné enterální v. (dny)	21
Morbidita			
BPD 1			
NEC IIB			
ROP 2			

Graf růstu pacienta



Příjem bílkovin a energie

	Celkový průměr	0. - 6. den	7. - 18. den	18. den - zbytek
Energie (kcal/kg/den)	78,8645	57,5628	99,1351	75,8711
Bílkovina (g/kg/den)	2,4857	1,9790	2,3878	2,5614

Příloha 26. : Pacient A25

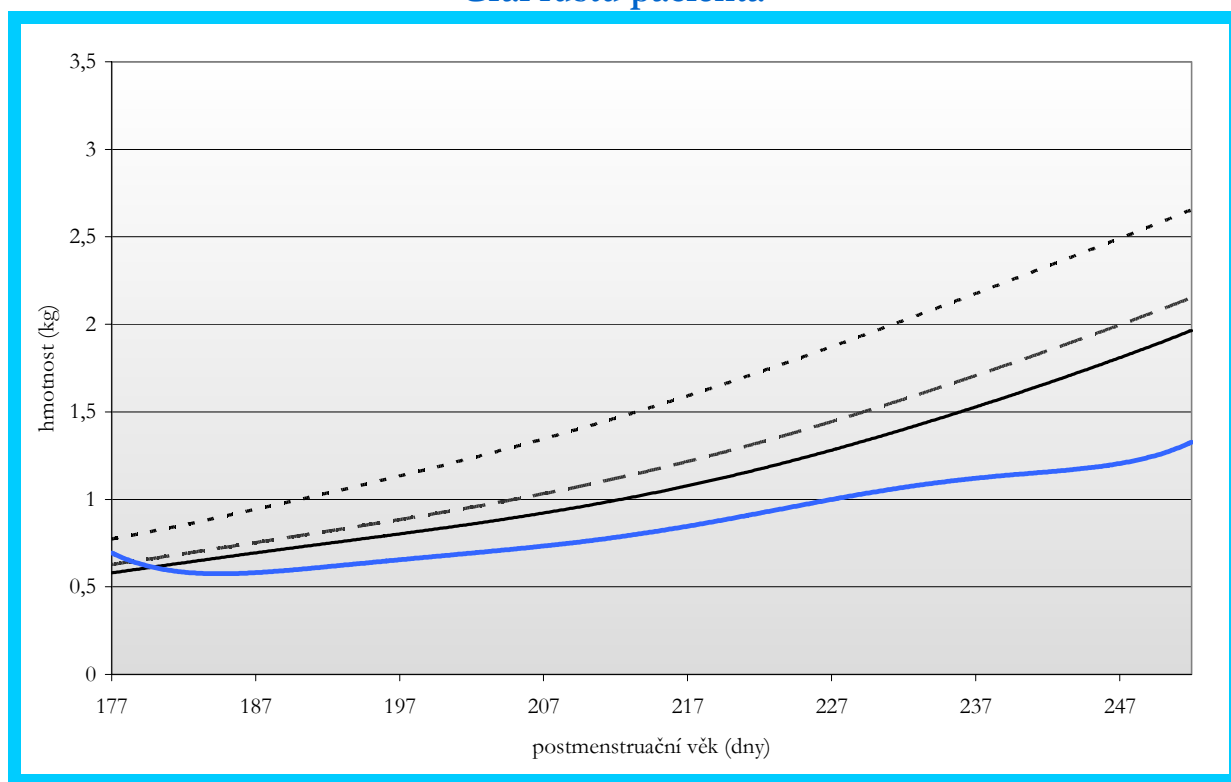
Souhrn údajů pacienta

Porodní údaje		Růst a výživa	
Datum narození	18.10.2007	Percentil při nar.	<50
Pohlaví	chlapec	Percentil při 36t.	<5
Gestační stáří	25+2	Max.hmot. propad na (g)	546
Porodní hmotnost (g)	680	Max.hmot. propad (den)	5
Porodní výška (cm)	30	Max.hmot. propad (%)	19,7
APGAR skóre	6 10 10	Délka plné parenterální v. (dny)	26
Způsob porodu	vaginálně	Délka kombinované v. (dny)	31
Poloha plodu	záhlavím	Délka plné enterální v. (dny)	19

Morbidita

IVH II.
BPD 3
NEC IIIB
ROP 2

Graf růstu pacienta



— 5 percentil - - - 10 percentil 50 percentil — Růstová křivka pacienta

Příjem bílkovin a energie

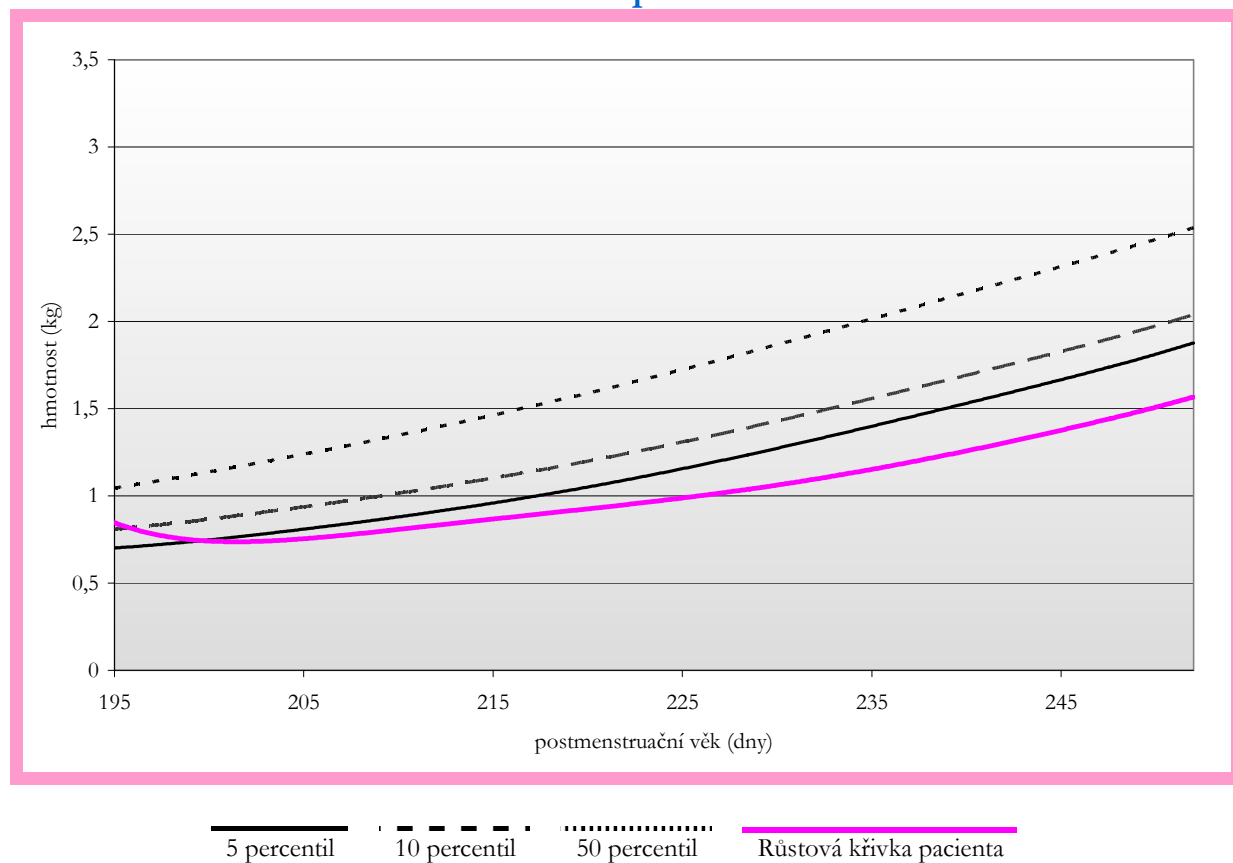
	Celkový průměr	0. - 6. den	7. - 18. den	18. den - zbytek
Energie (kcal/kg/den)	83,0862	46,0253	68,1831	90,3855
Bílkovina (g/kg/den)	2,7208	1,9733	2,1969	2,8635

Příloha 27.: Pacient A26

Souhrn údajů pacienta

Porodní údaje		Růst a výživa	
Datum narození	26.10.2007	Percentil při nar.	<50
Pohlaví	dívka	Percentil při 36t.	<5
Gestační stáří	27+6	Max.hmot. propad na (g)	694
Porodní hmotnost (g)	860	Max.hmot. propad (den)	4
Porodní výška (cm)	35	Max.hmot. propad (%)	19
APGAR skóre	1 7 9	Délka plné parenterální v. (dny)	3
Způsob porodu	SC	Délka kombinované v. (dny)	27
Poloha plodu	koncem pánevním	Délka plné enterální v. (dny)	28
Morbidity			
BPD 1			
NEC IA			

Graf růstu pacienta



Příjem bílkovin a energie

	Celkový průměr	0. - 6. den	7. - 18. den	18. den - zbytek
Energie (kcal/kg/den)	92,6044	58,9961	68,2854	105,1736
Bílkovina (g/kg/den)	2,6781	2,3050	2,0891	2,9054

Příloha 28. : Pacient B27

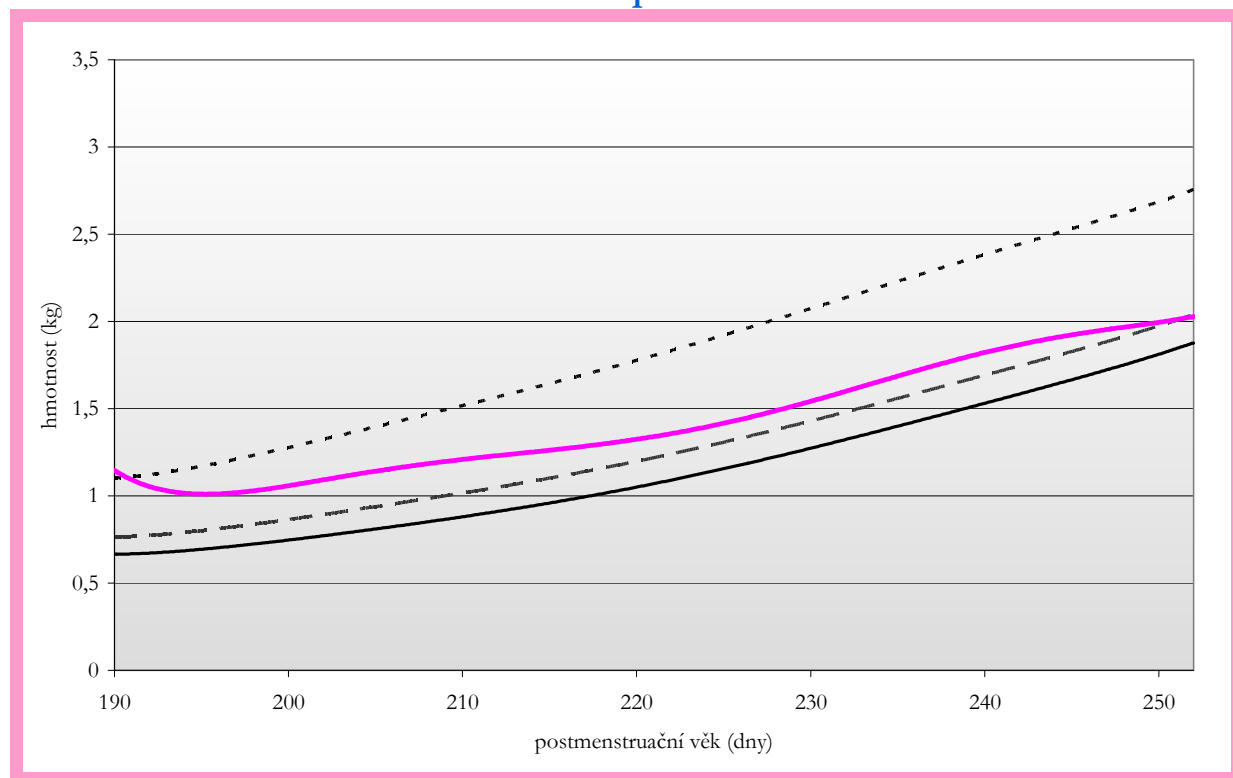
Souhrn údajů pacienta

Porodní údaje		Růst a výživa	
Datum narození	22.7.2007	Percentil při nar.	>50
Pohlaví	dívka	Percentil při 36t.	<10
Gestační stáří	27+1	Max.hmot. propad na (g)	960
Porodní hmotnost (g)	1160	Max.hmot. propad (den)	3
Porodní výška (cm)	37	Max.hmot. propad (%)	17
APGAR skóre	5 7 9	Délka plné parenterální v. (dny)	4
Způsob porodu	vaginálně	Délka kombinované v. (dny)	10
Poloha plodu	záhlavím	Délka plné enterální v. (dny)	50

Morbidita

BPD 1
Poz.hemokultura

Graf růstu pacienta



5 percentil 10 percentil 50 percentil Růstová křivka pacienta

Příjem bílkovin a energie

	Celkový průměr	0. - 6. den	7. - 18. den	18. den - zbytek
Energie (kcal/kg/den)	114,7121	61,1107	103,7638	125,7264
Bílkovina (g/kg/den)	3,1983	2,4359	3,3332	3,2839

Příloha 29. : Pacient A28

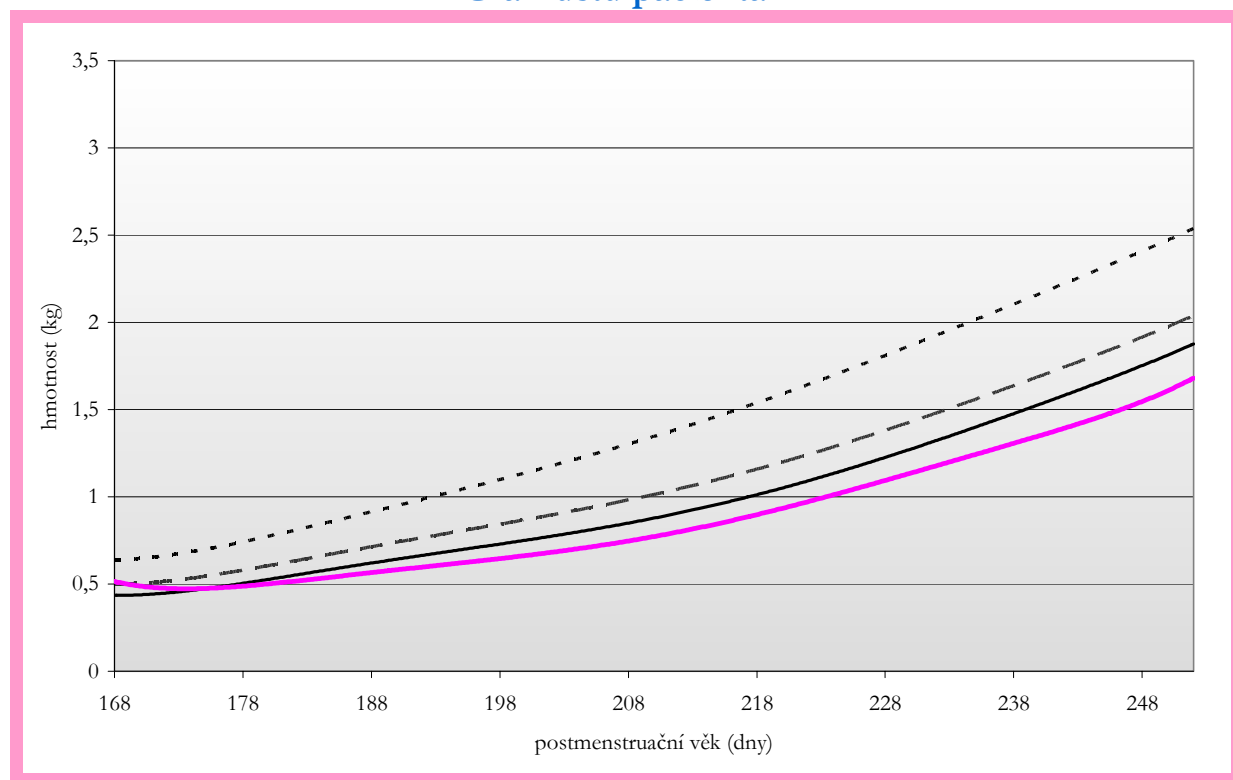
Souhrn údajů pacienta

Porodní údaje		Růst a výživa	
Datum narození	21.11.2007	Percentil při nar.	<50
Pohlaví	dívka	Percentil při 36t.	<5
Gestační stáří	23+6	Max.hmot. propad na (g)	455
Porodní hmotnost (g)	540	Max.hmot. propad (den)	6
Porodní výška (cm)	30	Max.hmot. propad (%)	15,74
APGAR skóre	5 7 7	Délka plné parenterální v. (dny)	11
Způsob porodu	vaginálně	Délka kombinované v. (dny)	16
Poloha plodu	záhlavím	Délka plné enterální v. (dny)	59

Morbidita

IVH II.
ROP 2
Poz.hemokultura

Graf růstu pacienta



— 5 percentil - - - 10 percentil 50 percentil — Růstová křivka pacienta

Příjem bílkovin a energie

	Celkový průměr	0. - 6. den	7. - 18. den	18. den - zbytek
Energie (kcal/kg/den)	106,6242	31,5652	52,0781	123,1745
Bílkovina (g/kg/den)	3,0174	1,6270	1,9087	3,3399

Příloha 30. : Pacient A29

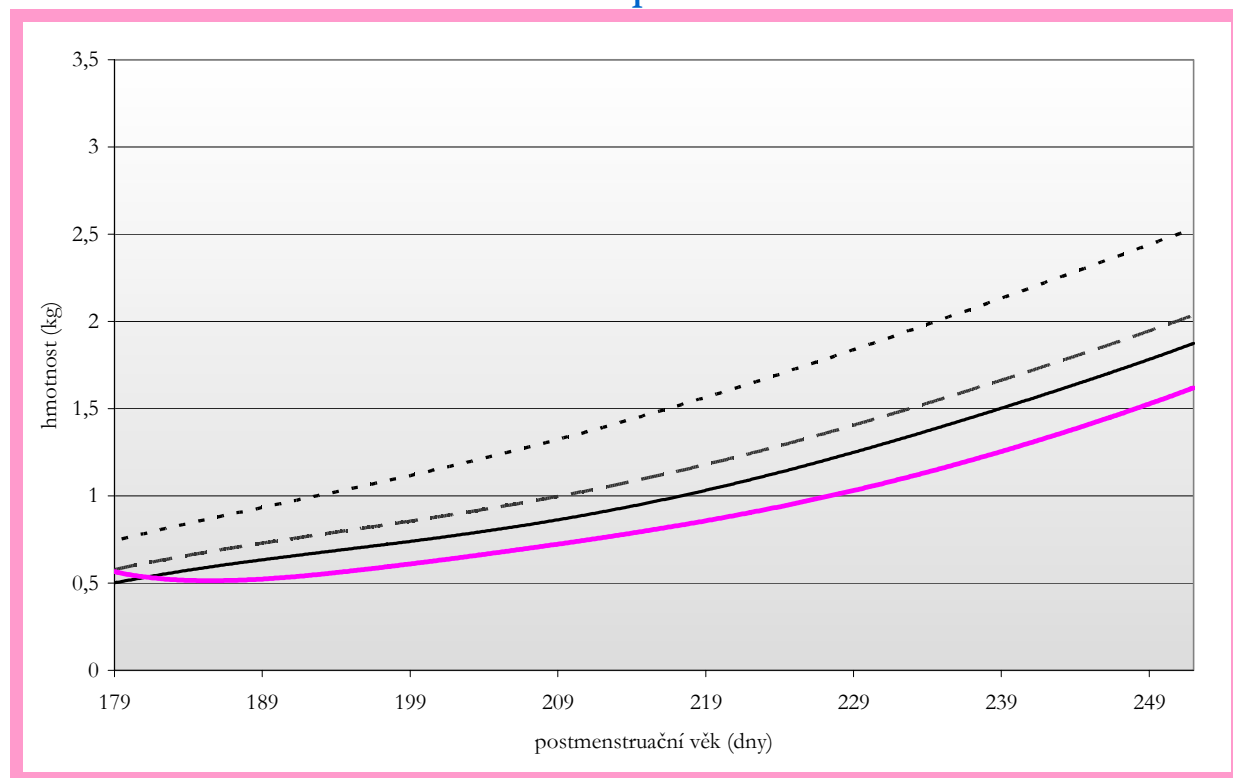
Souhrn údajů pacienta

Porodní údaje		Růst a výživa	
Datum narození	8.1.2006	Percentil při nar.	<10
Pohlaví	dívka	Percentil při 36t.	<5
Gestační stáří	25+4	Max.hmot. propad na (g)	490
Porodní hmotnost (g)	580	Max.hmot. propad (den)	3
Porodní výška (cm)	28	Max.hmot. propad (%)	15,5
APGAR skóre	2 7 8	Délka plné parenterální v. (dny)	12
Způsob porodu	SC	Délka kombinované v. (dny)	13
Poloha plodu	koncem pánevním	Délka plné enterální v. (dny)	49

Morbidita

BPD 1

Graf růstu pacienta



5 percentil 10 percentil 50 percentil Růstová křivka pacienta

Příjem bílkovin a energie

	Celkový průměr	0. - 6. den	7. - 18. den	18. den - zbytek
Energie (kcal/kg/den)	116,1934	46,1121	68,4933	132,6863
Bílkovina (g/kg/den)	3,3129	1,9373	2,2425	3,6680

Příloha 31. : Pacient A30

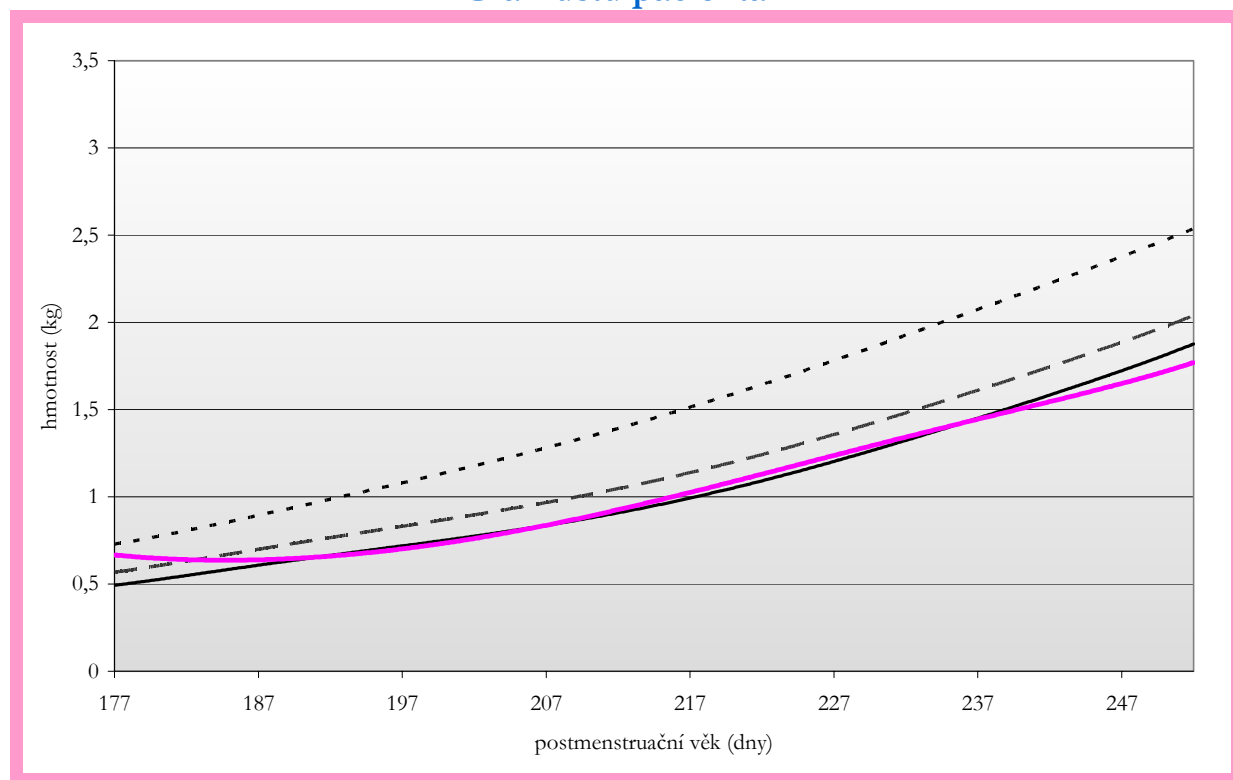
Souhrn údajů pacienta

Porodní údaje		Růst a výživa	
Datum narození	13.5.2006	Percentil při nar.	<50
Pohlaví	dívka	Percentil při 36t.	<5
Gestační stáří	25+2	Max.hmot. propad na (g)	605
Porodní hmotnost	705	Max.hmot. propad (den)	2
Porodní výška	30	Max.hmot. propad (%)	14,2
APGAR skóre	6 7 8	Délka plné parenterální v. (dny)	15
Způsob porodu	SC	Délka kombinované v. (dny)	25
Poloha plodu	koncem pánevním	Délka plné enterální v. (dny)	36

Morbidita

CPVL
BPD 1
ROP 3

Graf růstu pacienta



— 5 percentil - - - 10 percentil 50 percentil — Růstová křivka pacienta

Příjem bílkovin a energie

	Celkový průměr	0. - 6. den	7. - 18. den	18. den - zbytek
Energie (kcal/kg/den)	101,9026	56,6873	69,1980	112,2160
Bílkovina (g/kg/den)	3,2561	2,4221	2,5348	3,4664

Příloha 32.: Seznam zkratek

ALT	alaninaminotransferáza
AMK	aminokyselina
BPD	bronchopulmonální dysplázie
CLD	chronické plicní onemocnění (chronic lung disease)
CNS	centrální nervový systém
cPVL	cystická periventrikulární leukomalacie (cystic periventricular leukomalacia)
CRP	C-reaktivní protein
ECT	extracelulární tekutina
ELBW	novorozenec s extrémně nízkou porodní hmotností (extremely low-birth-weight)
GIT	gastrointestinální trakt
HIE	hypoxicko-ischemická encefalopatie
ICT	intracelulární tekutina
IUGR	intrauterinní růstová retardace (intrauterine growth restriction)
IVH	intraventrikulární krvácení (intraventricular hemorrhage)
JIRP	jednotka intenzivní a resuscitační péče
NEC	nekrotizující enterokolitida (necrotizing enterocolitis)
NENPH	novorozenec s extrémně nízkou porodní hmotností, porodní hmotnost < 1000g
NNPH	novorozenec s nízkou porodní hmotností, porodní hmotnost < 2500g
NVNPH	novorozenec s velmi nízkou porodní hmotností, porodní hmotnost < 1500g
PDA	otevřená tepenná dučej (persistent ductus arteriosus)
PROM	předčasný odtok plodové vody (premature rupture of membranes)
RDS	syndrom respirační tísně (respiratory distress syndrome)
ROP	retinopatie nedonošených (retinopathy of premature)
RTG	rentgen
SC	císařský řez (sectio cesarea)
SGA	novorozenec s nízkou porodní hmotností vzhledem ke gestačnímu věku (small for gestational age)
UPV	umělá plicní ventilace
UZ	ultrazvuk
VLBW	novorozenec s velmi nízkou porodní hmotností (very low-birth-weight)